.W. David

Zweite Auflage

Orthopaedische Chirurgie

Verlag von S. Karger in Berlin

GRUNDRISS

DER

ORTHOPÄDISCHEN CHIRURGIE

FÜR PRAKTISCHE ÄRZTE UND STUDIERENDE

VON

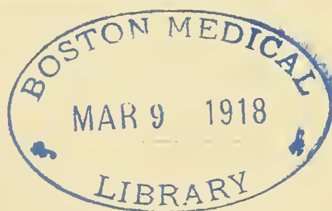
DR MAX DAVID
SPEZIALARZT FÜR ORTHOPÄDISCHE CHIRURGIE IN BERLIN

MIT 184 ABBILDUNGEN

ZWEITE, WESENTLICH VERMEHRTE UND VERBESSERTE AUFLAGE



BERLIN 1906
VERLAG VON S. KARGER
KARLSTRASSE 15



Druck von A. Hopfer in Burg b. M.

Vorwort zur ersten Auflage.

Der Aufforderung des Herrn Verlegers, einen Grundriß der orthopädischen Chirurgie zu schreiben, bin ich gern nachgekommen, da nach meiner Überzeugung die Herausgabe eines solchen einem tatsächlichen Bedürfnis entspricht. Denn während für alle Spezialgebiete der Medizin kurzgefaßte, den Anforderungen des Studierenden und des praktischen Arztes angepaßte Leitfäden vorhanden sind, fehlte bisher für die Orthopädie ein solcher völlig, da das vorzügliche Hoffasche Lehrbuch, mit dem im übrigen dieser Leitfaden nicht konkurrieren kann und will, durch seinen Umfang und die Fülle des Stoffes mehr für den Gebrauch seitens des Spezialisten bestimmt ist.

Diese Lücke auszufüllen war mein Bestreben.

Aus dieser Erwägung heraus habe ich mich auf eine Beschreibung derjenigen Methoden beschränkt, die auch der Praktiker leicht ausführen kann, und habe die theoretischen Deduktionen nur soweit berührt, als sie für das Verständnis der therapeutischen Eingriffe notwendig sind.

Ich hoffe, den Kollegen damit ein kleines Hilfsmittel an die Hand gegeben zu haben, auch ohne den kostspieligen Apparat eines Institutes oder einer stationären Klinik, ihre Patienten der Vorteile einer orthopädischen Behandlung teilhaftig werden zu lassen. Vielleicht gelingt es mir auch dadurch dazu beizutragen, daß dies Gebiet der Medizin, das bisher fast ausschließlich den Spezialisten reserviert war, auch dem Praktiker mehr erschlossen wird.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, den Herren die mich durch die liebenswürdige Erlaubnis, ihre Publikationen und die diesen beigegebenen Abbildungen auch meinerseits benutzen zu dürfen, bei der Abfassung dieses Buches freundlichst unterstützt haben, insbesondere den Herren Beely, Heusner, Hoffa, Joachimsthal, Karewski, Lorenz, von Mikulicz und Wolff, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Berlin, im Mai 1900. **Max David.**

Vorwort zur zweiten Auflage.

In der zweiten Auflage meines Buches, die wirklich eine vermehrte und, wie ich hoffe, auch verbesserte ist, habe ich mich bemüht, alle Fortschritte und Errungenschaften, welche die orthopädische Chirurgie seit dem Erscheinen der ersten Auflage erfahren hat, zu berücksichtigen und zu verwerten. Fast alle Kapitel sind mehr oder weniger umgearbeitet, einige, wie die über Coxa valga und Metatarsus varus, sind neu eingefügt. Die Anzahl der Abbildungen ist wesentlich vermehrt.

Ich wäre glücklich, wenn auch diese Auflage sich der gleich freundlichen Aufnahme wie die frühere erfreuen würde.

Berlin, im April 1906.

Max David.

Inhaltsverzeichnis.

I. Allgemeiner Teil.

Seite

Einleitung 1

Das Wesen der funktionellen Orthopädie 2

Die in der Orthopädie verwendeten therapeutischen Eingriffe

1. Massage 10
2. Gymnastik 14
3. Korrigierende Maßnahmen 14
   a) Redressierende Manipulationen 15
   b) Fixierende Verbände 15
   c) Schienen-Hülsenapparate 18
   d) Extensionsvorrichtungen 22
   e) Kontinuitätstrennungen 25
   f) Sehnenplastik 32

II. Spezieller Teil.

I. Kapitel: Der Schiefhals 36

II. Kapitel: Die Deformitäten des Thorax 40

Der kongenitale Defekt der Clavicula 40

Die Trichterbrust 41

Die Hühnerbrust 42

III. Kapitel: Die Deformitäten der Wirbelsäule 42

Physiologische und anatomische Vorbemerkungen 42

Der flache Rücken 43

Der hohle, der runde, der hohlrunde Rücken 44

Die rachitische Kyphose 45

Die Skoliose 46

Die Spondylitis tuberculosa 90

Die Spondylarthritis tuberculosa 118

Die chronisch-ankylosierende Entzündung der Wirbelsäule 122

IV. Kapitel: Die Deformitäten der oberen Extremität 123

Der angeborene Hochstand der Scapula 123

Die Kontrakturen und Ankylosen des Schultergelenkes 124

Die angeborene Luxation des Schultergelenkes 131

Das paralytische Schlottergelenk der Schulter 132

Deformitäten des Oberarmes 133

Kontrakturen und Ankylosen des Ellenbogengelenkes 133

Die angeborene Luxation des Ellenbogengelenkes 135

Cubitus varus und valgus 135

Die kongenitalen Defekte der Vorderarmknochen 135

Rachitische Verbiegungen des Vorderarms 137

Die angeborene Kontraktur des Handgelenkes 137

Seite
Die erworbenen Kontrakturen und Ankylosen des Handgelenkes . . . 137
Die angeborene Luxation des Handgelenkes 140
Die spontane Subluxation des Handgelenkes 140
Die Kontrakturen der Finger 140
Die Dupuytrensche Fingerkontraktur 142
Der schnellende Finger 143
Die neurogenen Fingerkontrakturen 144
Der Schreibekrampf 145
Die angeborenen Luxationen der Finger 147
Die angeborenen seitlichen Abweichungen der Fingerphalangen . . . 147

V. Kapitel: Die Deformitäten der unteren Extremität 148
Die Kontrakturen und Ankylosen des Hüftgelenkes 148
Die tuberkulöse Hüftgelenksentzündung 148
Die angeborene Hüftgelenksverrenkung 158
Das paralytische Schlottergelenk der Hüfte 175
Die paralytische Luxation des Hüftgelenkes 175
Die Coxa vara 176
Die Coxa valga 179
Die Deformitäten des Oberschenkels 181
Der angeborene Defekt des Femur 181
Die Wachstumshemmung der unteren Femurepiphyse 182
Die angeborenen Kontrakturen des Kniegelenkes 182
Die erworbenen Ankylosen und Kontrakturen des Kniegelenkes . . . 182
Die tuberkulöse Kniegelenksentzündung 183
Die angeborene Kniegelenksluxation 187
Das Genu recurvatum 188
Das Genu valgum 189
Das Genu varum 198
Die rachitische Unterschenkelverkrümmung 199
Der angeborene Defekt der Tibia 202
Der angeborene Defekt der Fibula 202
Die Volkmannsche Sprunggelenkmißbildung 203
Der Klumpfuß 203
Der Plattfuß 216
Der platte Fuß 225
Der Spitzfuß 225
Der Hackenfuß 226
Der Hohlfuß 227
Der Metatarsus varus 229
Der Hallux valgus 230
Die Hammerzehe 232

I.
Allgemeiner Teil.

Die Orthopädie (ὀρθός—παιδεύειν) ist die Lehre von der Entstehung, dem Wesen und der Behandlung der Deformitäten. Unter einer Deformität ist die dauernde Abweichung eines Skelettteiles von der normalen physiologischen Form und Stellung zu verstehen. Die Deformität kann angeboren oder erworben sein; die Ätiologie der ersteren ist noch nicht völlig aufgeklärt, es bestehen darüber zum Teil noch weitgehende Differenzen in den Ansichten der Autoren. Die Mehrzahl sieht in ihnen eine Hemmung der Bildung, die verursacht sein kann entweder durch Faktoren außerhalb des Fötus (Raumbeschränkung im Uterus, Verwachsung des Amnions usw.), oder durch im Fötus selbst liegende Ursachen (fehlerhafte Keimanlage). Die Ätiologie der erworbenen Deformitäten kann außerordentlich mannigfacher Natur sein; wir kommen auf sie im speziellen Teil zurück.

Wenn auch orthopädische Manipulationen schon lange bekannt waren und nicht selten angewendet wurden (bereits Hippokrates erwähnt sie mehrfach), so kann man von der Orthopädie als einer selbständigen, vollgültigen Disziplin doch erst seit relativ kurzer Zeit reden. Die therapeutischen Maßnahmen waren meist empirisch gefunden und empirisch ausgebildet, und entbehrten darum im allgemeinen der wissenschaftlichen Grundlage. Hüter und von Volkmann waren die ersten, die eine wissenschaftliche Untersuchung über die Deformitäten und ihre Entstehung anstellten. Nach der von ihnen begründeten Drucktheorie entsteht dort, wo an den Skelettteilen ein abnorm vermehrter Druck stattfindet, Hemmung, wo eine Entlastung eintritt, abnorme Förderung des Wachstums. Eine Deformität entsteht also dann, wenn die physiologischen Druckverhältnisse der Knochen aufeinander verändert werden und dadurch sekundär an den Knochenenden durch abnormen Knochenschwund oder -ansatz eine abnorme Formation eintritt. Dieser Theorie stellte Julius Wolff sein „Transformationsgesetz" entgegen.

Wolff beweist, daß nicht nur bei der normalen, sondern auch bei der pathologischen Knochenform ganz bestimmte, streng gesetzmäßige

Verhältnisse der äußern und innern Struktur des Knochens obwalten. Wie bei normalen statischen Verhältnissen die normale Knochen- und Gelenkform bestehe, so bilde sich bei veränderter statischer Inanspruchnahme eine veränderte. d. h. eine vom Normalen abweichende, also pathologische Form, i. e. eine Deformität. Diese ist die bestmöglichste Form, unter der bei den veränderten statischen Verhältnissen und der veränderten Inanspruchnahme die Funktion ausgeübt werden kann. Mit anderen Worten: Die Deformität ist die funktionelle Anpassung an veränderte (pathologische) statische Verhältnisse. Daraus folgt, die Therapie muß bezwecken, normale statische Verhältnisse herbeizuführen, dann wird durch die normale Funktion wieder eine normale Form hergestellt. Man muß mithin, wie es Wolff auch tut, die moderne Orthopädie als funktionelle Orthopädie bezeichnen, denn der ausschlaggebende Faktor ist bei allen therapeutischen Eingriffen die Wiederherstellung der normalen Funktion.

Auf meine Bitte hatte mir Wolff bei der ersten Auflage dieses Buches gestattet, aus seinem Werke „Über die Ursachen, das Wesen und die Behandlung des Klumpfußes" vor Publikation desselben den Abschnitt abzudrucken, welcher das Wesen der funktionellen Orthopädie behandelt. (Das Werk ist nach dem Tode Julius Wolffs von Joachimsthal veröffentlicht worden.)

Die Bemerkungen über die allgemeine funktionelle Orthopädie der Deformitäten zerfallen in die folgenden Kapitel;

1. Die bei der Geradrichtung deformer Körperteile wirkenden gestaltenden Kräfte;
2. Die praktische Ausnutzung der Transformationskraft;
3. Die besondere Betrachtung der Art der Ausnutzung der Transformationskraft bei Erwachsenen und bei Säuglingen.

Erstes Kapitel.

Die bei der Geradrichtung deformer Körperteile wirkenden gestaltenden Kräfte.

Wie bei der Entstehung der Deformitäten, so bleiben auch bei der künstlichen Geradrichtung deformer Körperteile die an den Knochen und die an den Weichteilen dieser Körperteile vor sich gehenden Veränderungen in beständiger gegenseitiger und einander gleichwertiger Wechselbeziehung.

Nun ist bekannt, daß verkrümmte Knochen, auch wenn sie nicht krankhaft erweicht sind, wenn sie sich vielmehr im normalen Härtezustande befinden, durch orthopädische Maßnahmen (manuelle Reduktionen, Apparate, Schienen und Verbände) gerade gerichtet werden, daß sie also trotz ihrer Härte die zu solcher Geraderichtung erforderlichen sehr mächtigen Umformungen erfahren können.

Unter solchen Umständen hat sich seit langer Zeit bei den Chirurgen das Bedürfnis geltend gemacht, diese wichtigen und wegen ihrer Mächtigkeit praktisch sehr bedeutungsvollen Umformungen der härtesten Gebilde des Körpers als die Leistungen einer „Kraft" anzusehen, deren Wesen und deren Quelle uns zu ergründen obliegt.

Die Vorstellungen über das Wesen dieser „Kraft" sind im Laufe der Zeit, wie dies die folgenden Erörterungen dartun werden, sehr verschiedenartig gewesen.

Wir besprechen:
a) Die vermeintliche Kraftwirkung der Muskeln;
b) Die vermeintliche Kraftwirkung des Druckes und der Druckentlastung;
c) Die Kraftwirkung des trophischen Reizes der Funktion.

a) Die vermeintliche Kraftwirkung der Muskeln.

Wie ein schwerer Alp hat sehr viele Jahrzehnte hindurch die Flourens-Schwalbesche Theorie vom ausschließlich appositionellen Knochenwachstum auf der Knochenlehre gelagert und jeden Fortschritt dieser Lehre gehemmt.

In dem einmal fertig gebildeten Knochengewebe sollten nach dieser Theorie nicht mehr irgend welche internen Vorgänge stattfinden können. Die fertige Tela ossea sollte sich vielmehr nach dem Ausspruche keines Geringeren als H. von Meyers wie ein zu Tode erstarrtes, ein durch Verkreidung zu Grunde gegangenes Knorpelgewebe verhalten, sie sollte demgemäß auch nicht irgend welcher Einwirkung fähig sein. Nur Auflagerungen auf der Oberfläche und Resorptionen an der Oberfläche sollten am fertigen Knochen noch möglich bleiben.

Nicht also einmal das, was man für das junge, durch eine Stange gerade gerichtete Bäumchen, ja, nicht einmal das, was man für den krummen, in den Händen gerade gebogenen leblosen Holzstab zugestehen mußte, wurde für den lebendigen Knochen als zutreffend erachtet.

Das Bäumchen und den Holzstab sah man ohne Veränderungen an der Oberfläche also doch nur mittelst irgend welcher inneren molekulären Verschiebungen sich umbiegen. Der lebendige, nicht krankhaft erweichte Knochen dagegen sollte ausschließlich durch Vorgänge an seiner Oberfläche gerade gebogen werden können.

Nach der Lehre von Ludwig Fick war dem Knochen — auch als Organ mit Periost und Mark — jede von ihm selbst ausgehende Formgebung abzusprechen. Die Knochen seien „Passivorgane“, deren Form von den „Aktivorganen“, den Muskeln, Nervenapparaten, Sinnesorganen usw. geprägt werde. Diese Prägung geschehe nicht durch die Arbeit der Aktivorgane, sondern durch die bloße Existenz, die Lokalisation und die größere „histoplastische Intensität“ derselben. Wo der Muskel hinwachse, da schwinde der Knochen; wo also die größere Wachstumsintensität der Aktivorgane in mechanischen Konflikt mit der geringeren Wachstumsintensität der Passivorgane gerate, da müssen die letzteren dem Andrängen der ersteren weichen und teils resorbiert werden, teils in Lücken derselben sich hineinbilden. Die Funktion des Skelettes bestehe demnach darin, daß „dasselbe zwar als erstarrte Stütze der Aktivgebilde dem langsamen Andrängen derselben nicht zu widerstehen imstande sei, aber da, wo dies Andrängen fehlt, durch seine Starrheit die relative Lage der umliegenden Gebilde fixiert und konserviert.“

R. Virchow widerlegte allerdings einen Teil der Fickschen Darlegungen. Er wies auf die formgebende Bedeutung der Knochennähte hin; auch zeigte er, daß für die Knochen nicht bloß die Existenz und Lokalisation, sondern auch die Tätigkeit der Muskeln formbestimmend sei, und daß demgemäß neben der Bedeutung des Druckes für die Gestaltung der Knochenform auch der Zug (durch wirkliche Muskeltätigkeit, Wachstum oder Retraktion der Muskeln und anderer Weichteile) in Anschlag zu bringen sei. Endlich auch war es bekanntlich Virchow, der zuerst nach Flourens auf die Annahme „eines gewissen internen, auf wirkliche Dislokalisation langsamer Art an den Knochenteilen selbst hindeutenden Wechsels selbst an den ausgebildeten Knochen“ hingewiesen hat.

Aber solche internen Vorgänge sollten doch auch nach Virchows ausdrücklichem Ausspruch für die Form- und Maßgebung der Knochen nicht in Betracht kommen.

So kam es, daß man bis zu der Zeit, in welcher, wie wir alsbald sehen werden, R. von Volkmann Einspruch gegen die Flourenssche Lehre erhob, im großen und ganzen überall bei den Fickschen Anschauungen von der die Knochen prägenden Kraft der Muskeln verblieb.

Eine künstliche Gradrichtung gekrümmter Knochen erschien nicht anders denkbar, als daß durch die orthopädischen Maßnahmen die Weichteile in irgend einer Weise — über die man sich übrigens gar keine genaueren Vorstellungen machte — dahin gebracht werden, ihre Lokalisation bezw. ihre Tätigkeit zu ändern. An einzelnen Stellen sollen die Weichteile zurückweichen und dadurch Knochenapposition veranlassen; an anderen sollen sie durch ihr Vordringen Knochenresorption zu Wege bringen, und auf solche Weise sollen die Umbiegungen der Knochenform vor sich gehen.

b) Die vermeintliche Kraftwirkung des Druckes und der Druckentlastung.

Wir verdanken R. von Volkmann den ersten energischen Einspruch gegen die ganze soeben erörterte Lehre. Er zeigte, daß viele tatsächliche pathologische Verhältnisse, wie z. B. die senile und traumatische interstitielle Absorption des Schenkelhalses mit den sehr einseitigen Anschauungen der Anatomen, nach welchen die Tela ossea ein vollkommen starres, Verschiebungen und molekuläre Dislokationen, wie sie allem inneren Wachstum zu Grunde liegen müßten, nicht gestattendes Gewebe sei, nicht in Einklang gebracht werden können. Die betreffenden Verhältnisse seien nur erklärlich unter der Annahme, daß das Knochengewebe einer Expansion, Kompression, Verbiegung und Schrumpfung fähig sei. In gleicher Weise seien die täglich zu beobachtenden geraderichtenden Wirkungen der von uns angewendeten Schienen, Bandagen und Apparate ohne die Annahme interner Vorgänge in der Knochensubstanz ganz unerklärlich.

So hochverdienstlich auch diese Nachweise Volkmanns gewesen sind, und so viel sie auch zur Erkenntnis der Irrtümlichkeit der Flourens-Schwalbeschen Lehre beigebracht haben, so vermochte doch in der Zeit vor Culmanns Entdeckung der mathematischen Bedeutung der Knochenarchitektur Volkmann bezüglich der uns hier beschäftigenden Frage von den die Knochenverkrümmungen beseitigenden „Kräften“ nichts besseres an die Stelle der Fickschen Lehre zu setzen, als die Theorie des Knochenschwundes durch vermehrten Druck und der Knochenneubildung durch Druckentlastung.

Nach dieser Theorie sollte das von uns angeführte Redressement bezw. das Festhalten der durch das Redressement erreichten verbesserten Stellung des verkrümmten Gliedes mittelst fixierender Verbände einen vermehrten Druck aller konvexseitigen Knochenpartikelchen des verkrümmten Gliedes auf einander bewirken. Die Folge davon sei eine die Verkürzung der zu lang gewesenen konvexen Seite herbeiführende Wachstumshemmung an den konvexseitigen Partieen des Epiphysen-Knorpels bezw. ein Schwund schon vorhandener konvexseitiger Knochenpartikelchen. Dasselbe Redressement bewirke zugleich an der konkaven Seite des verkrümmten Gliedes eine Druckentlastung, in deren Folge eine Verlängerung der zu kurzen konkaven Seite durch vermehrtes Wachstum an der konkavseitigen Partie des Epiphysen-Knorpels und durch Interposition von Knochenpartikelchen eintrete.

Es sei somit in der richtigen künstlichen Verwendung von Druck und Druckentlastung die Quelle der Kraft zu suchen, mittelst welcher die Buckel der konvexen Seite fortgedrückt und die Höhlungen der konkaven Seite ausgeglichen, mittelst welcher also die Knochen gewissermaßen direkt zurechtgedrückt werden.

Lediglich in demjenigen Maße hielt man irgend welche unblutigen therapeutischen Einwirkungen auf deforme Knochen für möglich, in welchem man ein

solches direktes permanentes Drücken an der konvexen und ein entsprechendes Druckentlasten an der konkaven Seite der Knochen für ausführbar hielt.

Bezüglich dieser vermeintlichen Ausführbarkeit aber machte man natürlich einen Unterschied zwischen den noch im Wachstum begriffenen und den ausgewachsenen Individuen.

Nur bei den ersteren hielt man — obwohl auch hier durchaus mit Unrecht — das permanente Drücken an der konvexen und Druckentlasten an der konkaven Seite der Knochen bezw. das durch Druck und Druckentlastung bedingte Hemmen oder Befördern des Wachstums für möglich, und nur diese allein sah man daher als Objekte an, die den betreffenden durch das Redressement vermeintlich bewirkten zurechtdrückenden Maßnahmen zugänglich seien.

Dagegen sah man ohne weiteres ein, daß bei ausgewachsenen Individuen wegen der Härte und mangelnden Komprimierbarkeit irgend welches permanentes Zurechtdrücken der Knochen ganz unmöglich sei.

Man glaubte deshalb bei ausgewachsenen Individuen auf jede Art einer wirklich wirksamen unblutigen Behandlung der Deformitäten ganz und gar verzichten zu müssen.

Mit dem von Wolff gelieferten Nachweis der Unrichtigkeit der „Drucktheorie" ergaben sich alle hier erwähnten Schlußfolgerungen aus jener Theorie als hinfällig.

Wir wissen jetzt, daß die Knochen des lebenden Organismus sich nicht, wie die in den Schraubstock eingespannten toten Knochen zusammenpressen lassen, ja, daß ein solches Zusammenpressen nicht einmal bei den Knochen des Säuglings, geschweige gar bei denen Halbwüchsiger oder Erwachsener möglich ist. Zum mindesten müßte ein solches wirkliches Zusammenpressen der Partikelchen des Knochens zunächst eine Gangrän der durch einen so enormen Druck zunächst betroffenen den Knochen bedeckenden Weichteile erzeugen.

Selbst bei der Erzeugung des Chinesinnenfußes und des platten Kopfes der Peruaner, also bei Ausübung eines so starken Druckes, wie er zu therapeutischen Zwecken niemals für zulässig erachtet werden kann oder auch nur jemals tatsächlich für zulässig erachtet worden wäre, ist keineswegs ein solches Zusammenpressen erwiesen oder auch nur wahrscheinlich. Vielmehr beschränkt hier der ausgeübte Druck nur, indem er in der Wachtumsrichtung der Knochen den Raum einengt, das Neuentstehen von Knochenpartikelchen aus den Epiphysenknorpeln bezw. bringt er die trotz des Druckes im Epiphysenknorpel oder im schon fertigen Knochen neuentstandenen Knochenpartikelchen in falsche Lagen und falsche Richtungen.

c) Die Kraftwirkung des trophischen Reizes der Funktion.

Wir erörtern hier:

α) Das Wesen.
β) Die Größe.
γ) Die Benennung der die Knochentransformation bewirkenden Kraft.

α) Das Wesen der die Knochentransformation bewirkenden Kraft.

Nach der Darlegung in Wolffs Werk über das Gesetz der Transformation der Knochen vollzieht sich bei jeder dauernden Abänderung der statischen Beanspruchung eines Körperteils an den Knochen desselben eine bestimmte langsame, die funktionelle Anpassung herbeiführende Arbeit. Diese Arbeit besteht darin, daß je nach Gebrauch und Nichtgebrauch der einzelnen Knochenpartikelchen bezw. auch größerer Knochenpartieen unmittelbar nebeneinander der Schwund aller durch die Abänderung der Beanspruchung unbrauchbar gewordenen und die Neubildung aller

durch dieselbe Abänderung erforderlich werdenden Partikelchen bezw. Knochenpartieen vor sich geht, und daß so in einer dem Gebrauch und Nichtgebrauch entsprechenden Weise die äußere Form und innere Gestalt und die innere Architektur der Knochen „modelliert" werden.

Jede Arbeit läßt sich aber als die Wirkung einer „Kraft" ansehen, und für jede organische Arbeit ist die Quelle der betreffenden Kraft in einem „Reiz" zu suchen. Ohne Reiz gibt es, wie Virchow sagt, „keine organische Arbeit".

Bezüglich des „Reizes", der die hier in Rede stehende Modellierarbeit zu Wege bringt, hat Wilhelm Roux gezeigt, daß nicht nur die Knochen, sondern auch die Weichgebilde des Organismus in allen ihren Teilen die Fähigkeit besitzen, durch den „funktionellen" Reiz trophisch d. i. zur Aufnahme und Assimilation der Nahrung und so zum Wachstum angeregt zu werden, und ebenso die Fähigkeit haben, beim Ausbleiben des funktionellen Reizes zu schwinden. Wenn aber, so führt Roux weiter aus, die Fähigkeit des Protoplasmas der verschiedenen Gewebe, durch den funktionellen Reiz trophisch zur Bildung oder zum Schwund angeregt zu werden, einmal in Spuren in einem Gewebe aufgetreten ist, so muß sie allmählich die Alleinherrschaft in demselben gewinnen. Denn in höherem Grade durch den Reiz trophisch erregte Substanzen müssen über nur geringer in dieser Beziehung veränderte den Sieg davontragen, und, wenn schließlich die Reizwirkung bis zur Überkompensation des Verbrauchten geht, so gehört dieser Qualität die Herrschaft.

In dem trophischen Reiz der Funktion liegt demnach die Kraftquelle für die hier in Rede stehende Modellierarbeit, und zwar nicht bloß die Kraftquelle für diejenigen Transformationen, durch welche normale Knochen in deforme umgewandelt werden, sondern auch die für diejenigen Transformationen, durch welche deforme Knochen zur Norm zurückgeführt werden.

Also auch bei der Heilung der Deformitäten ist es lediglich die Funktion, welche im Sinne dieser Heilung die Form bestimmt.

β) Die Größe der die Knochentransformation bewirkenden Kraft.

Der durch den trophischen Reiz der Funktion ausgeübten Kraft vermag kein noch so festes Knochengewebe auch nur den geringsten Widerstand entgegenzusetzen. Unweigerlich und ohne ein Zusammenpressen oder Auseinanderzerren der vorhandenen Knochenpartikelchen zu Hilfe nehmen zu müssen, vernichtet sie jedes Partikelchen, jedes Bälkchen, jede größere Knochenpartie, welche wir durch die unserm Heilzwecke gemäß von uns gesetzte Inanspruchnahme des verkrümmten Körperteiles wertlos gemacht haben. Ebenso unweigerlich baut sie andererseits unserm Heilzwecke gemäß überall da, wo es statisch erforderlich ist, aus jedem beliebigen grade an Ort und Stelle vorhandenen Bildungsmaterial neue Knochensubstanz auf. Der Härtegrad des Knochens, seine Elastizität, seine Kompriemierbarkeit, seine Dehnbarkeit, sowie seine Altersverhältnisse kommen dieser Kraft gegenüber ganz und gar nicht in Betracht. Der allerhärteste Knochen des Erwachsenen verhält sich ihr gegenüber nicht anders, als der biegsame Knochen des Embryo und des Kindes, und nicht anders als der spröde Knochen des Greises.

Auf Grund des Umstandes, daß es gegen die durch den trophischen Reiz der Funktion ausgeübte Kraft keinen durch irgend welchen Zustand der Knochensubstanz bedingten Widerstand gibt, hat Wolff diese Kraft als eine „unermeßlich große" bezeichnet. Er befindet sich hier in Übereinstimmung mit Roux, nach dessen Ausspruch die bei der Entstehung neuer funktioneller Strukturen wirksamen gestaltenden Kräfte von „unbegrenzbarer" Leistungsfähigkeit sind, sofern natürlich diesen Kräften in der Wirkungsdauer keine Schranken gesetzt werden.

γ) Die Benennung der die Knochentransformation bewirkenden Kraft.

Nur auf einem einzigen Gebiete, und zwar auf dem uns hier speziell beschäftigenden Gebiete der orthopädischen Chirurgie, liegt ein gewisses Bedürfnis vor, der Kürze und des besseren Verständnisses halber die „Kraft", welche wir als die Ursache der Transformation kennen gelernt haben, als solche mit einem besonderen Namen zu bezeichnen.

Dies Bedürfnis ist einmal dadurch begründet, daß wir uns auf dem Gebiete der orthopädischen Chirurgie der betreffenden Kraft zugleich gewissermaßen als einer therapeutischen Kraft bedienen, und zweitens dadurch, daß man auf diesem Gebiete, wie wir gesehen haben, immer schon nach der bei der kunstmäßigen Geradrichtung schwerer Deformitäten wirksamen mächtigen gestaltenden Kraft gesucht, bezw. dieselbe irrtümlicherweise in den „Muskeln" oder in dem „direkten Druck und der Druckentlastung" gefunden zu haben geglaubt hat.

Wolff hat demgemäß die hier in Rede stehende Kraft, soweit sie in der orthopädischen Chirurgie, d. i. also bei der Heilung der Deformitäten, in Betracht kommt, mit dem Namen der „Transformationskraft" bezeichnet.

Dabei betont er aber ausdrücklich, daß es sich bei der Benennung eben um nichts weiter als um einen Namen handelt, um eine lediglich einem praktischen Bedürfnis entsprechende kurze Bezeichnung. Die Transformationskraft hat also keineswegs mit der vismedicatrix naturae oder mit den physikalischen Kräften irgend etwas zu schaffen. Der Name ist in demselben Sinne gemeint, in welchem auch anderweitig in der Biologie von „Kräften" gesprochen wird, beispielsweise von einer „Zeugungskraft", oder, wie wir oben direkt in Bezug auf den uns hier beschäftigenden Gegenstand aus Roux' Munde gehört haben, von den „bei der Entstehung neuer funktioneller Strukturen wirksamen gestaltenden Kräften."

Zweites Kapitel.

Die praktische Ausnutzung der Transformationskraft.

Es liegt auf der Hand, daß es nur darauf hatte ankommen können, die im vorangegangenen erörterte, je nach Gebrauch und Nichtgebrauch die Form und Struktur der Knochen modellierende Arbeit erst einmal zu kennen, und zugleich zu wissen, daß wir imstande sein müssen, uns derselben im Sinne bestimmter, zu therapeutischen Zwecken von uns gesetzter statischer Verhältnisse dienstbar zu machen.

Nichts anderes ist zur Herstellung der normalen bezw. nahezu normalen Form der Knochen eines verkrümmten Körperteils erforderlich, als daß wir die Beanspruchung dieses Körperteils zu einer normalen bezw. möglichst normalen machen. Denn der normalen Beanspruchung des Körperteils entspricht nur eine einzige Form der Knochen, und zwar die normale, und diese normale Form muß demgemäß bei hergestellter richtiger Beanspruchung durch den trophischen Reiz der Funktion erzeugt werden.

Auf dem Prinzip, diesen trophischen Reiz oder mit anderen Worten „die Transformationskraft" möglichst voll und ganz auszunutzen, beruht die Lehre von der funktionellen Orthopädie der Deformitäten.

Alle Heilerfolge, welche wir bei fehlerhaften Knochenformen erreichen, sind ausschließlich der gehörigen Ausnutzung dieser Kraft zu verdanken.

Ein vollkommener Heilerfolg kann nur dann eintreten, wenn es uns gelungen ist, die statische Beanspruchung des deformen Körperteils in einer der vollkommen normalen entsprechenden Art und Weise abzuändern, während die Möglichkeit

eines vollkommenen Heilerfolges in dem Maße geringer wird, in welchem der deforme Körperteil, wie z. B. der Thorax, wegen der Bedeutung der von ihm eingeschlossenen Organe der vollen Ausnutzung der Transformationskraft Schranken gebietet.

Die bisher in der orthopädischen Chirurgie erzielten Heilerfolge sind demgemäß nur deshalb vielfach so mangelhaft gewesen, weil man das Wesen der wirksamen gestaltenden Kräfte, deren man sich unbewußt bediente, nicht kannte, und weil man es darum auch nicht verstehen konnte, diese Kräfte voll auszunutzen.

Jetzt, da wir das Wesen der wirksamen Kraft kennen, wissen wir, daß wir in der orthopädischen Chirurgie überall die Aufgabe haben, die Form verkrümmter Knochen auf dem Umwege über die Funktion des verkrümmten Körperteils zu verbessern.

Das Redressement der Deformitäten soll und kann nicht, wie man bisher irrtümlicherweise annahm, direkt die richtige Änderung der Knochenform zu erzielen suchen, um dadurch indirekt die richtige Funktion zu gewinnen. Wir sollen vielmehr durch möglichst schnell hintereinander vorzunehmende energische Maßnahmen — sei es mit oder ohne Zuhilfenahme der Tenotomie, der Osteoklasie und der Osteotomie — die der Geradrichtung des deformen Körperteils entgegenstehenden Widerstände so weit überwinden, bis die einzelnen Teile des deformen Körperteils in richtige oder möglichst richtige statische Beziehungen zu einander und zu den übrigen nicht deformen Körperteilen gesetzt worden sind.

Wir sollen also durch das Redressement bei noch fortbestehender fehlerhafter Körperform zunächst die richtige Funktion des Körperteils herstellen, die langsame Bildung der richtigen Form und Struktur der Knochen — und der mit den Knochen in unbedingter Wechselbeziehung stehenden Weichgebilde — aber dem Wirken der Transformationskraft überlassen.

Drittes Kapitel.

Die besondere Betrachtung der Art der Ausnützung der Transformationskraft bei Erwachsenen und bei Säuglingen.

Die mehr oder weniger vollkommene Wirkung des Redressements verkrümmter Körperteile schien bisher in erster Reihe von dem Verhalten der Corticalis der Knochen dieses Körperteils abhängig zu sein. Dem als die Aufgabe des Redressements betrachteten Zusammendrücken derjenigen Knochenpartien, in welchen durch den Druck Knochenschwund erzeugt werden sollte, mußten die Knochen um so leichter zugänglich erscheinen, je geringer der Grad ihrer Härte, und je größer zugleich der Grad ihrer Elastizität und Komprimierbarkeit ist. Je jünger demnach die behandelten Kranken, um so größer erschienen die Aussichten auf vollkommene Wirkung des ausgeübten Redressements. Bei halbwüchsigen Individuen galt ein sehr „brüskes" Redressement als unausführbar, oder wenn ausführbar, wegen der Gefahr allzustarken Zusammenquetschens der Knochen für schädlich. Bei ausgewachsenen Individuen glaubte man sich überhaupt gar nichts mehr von dem Redressement versprechen zu dürfen, und man ersetzte dasselbe hier durch blutige Operationen am Knochengerüst, durch welche man eine direkte Formbesserung der Knochen herbeizuführen beabsichtigte.

Dieser irrtümlichen Anschauung gegenüber lehrt die funktionelle Orthopädie, daß sich den bei der Geradrichtung verkrümmter Knochen wirksamen gestaltenden Kräften gegenüber die Corticalis der Knochen jeder beliebigen Altersstufe in vollkommen gleicher Weise verhält, die des Säuglings nicht anders, als die des Knaben und des Jünglings, und diese nicht anders, als die des Ausgewachsenen und des Greises.

Insbesondere liegt es uns hier ob, um uns diese hochwichtige Lehre der funktionellen Orthopädie vollkommen klar zu machen, den in Rede stehenden Verhältnissen

1. bei ausgewachsenen Individuen und
2. bei Säuglingen

eine eigene Besprechung zu widmen.

1. Die funktionelle Orthopädie bei ausgewachsenen Individuen.

Fast jede der zahlreichen Abbildungen in dem Wolffschen Werk über „das Gesetz der Transformation der Knochen" liefert einen Beweis dafür, daß die den Veränderungen der statischen Beanspruchung eines Körperteiles entsprechende Transformation der Knochen in einer von dem Härte-, Sprödigkeits- und Elastizitätsgrade der Knochen bezw. von den diese Eigenschaften der Knochen wesentlich bedingenden Altersverhältnissen derselben ganz unabhängigen Weise sich vollführen.

Die mit Dislokationen heilenden Schenkelhalsbrüche z. B. bewirken im Greisenalter dieselbe Architektur- und sekundäre Gestaltstransformation des Femur, wie im Mannesalter, und das Genu valgum traumaticum ausgewachsener Individuen erzeugt die gleiche Transformation, wie das Genu valgum rachiticum und das Genu valgum adolescentium.

Auf Grund dieser Tatsachen ist mit einem Schlage das ganze große Gebiet der Deformitäten ausgewachsener Individuen, also ein Gebiet, auf welchem man bisher auf das unblutige Redressement Verzicht leisten zu müssen glaubte, für die orthopädische Chirurgie gewonnen.

Die funktionelle Orthopädie stellt bei noch so hochgradigen und noch so sehr vernachlässigten Deformitäten ausgewachsener Individuen genau dieselben Erfolge in sichere Aussicht, wie bei Kindern, sofern es nur gelingt, den verkrümmten Körperteil in richtige statische Verhältnisse zu versetzen. Die Herstellung derselben bereitet allerdings bei ausgewachsenen Individuen in der Regel sehr viel größere Schwierigkeiten als bei Kindern. Der Grund hierfür liegt aber nicht in den Verhältnissen der Konsistenz der Knochen, sondern in der viel größeren, in der Regel nur durch etappenmäßiges Vorgehen zu überwindenden Starrheit der Weichgebilde des deformen Körperteils.

2. Die funktionelle Orthopädie bei Säuglingen.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß viele angeborene Deformitäten um so leichter durch das Redressement geheilt werden können, je frühzeitiger wir dieselben in Behandlung nehmen. Nun könnte es aber auf den ersten Blick zweifelhaft erscheinen, ob wir bei Säuglingen, bei welchen die meisten Körperteile noch gar nicht oder in nur höchst mangelhafter Weise diejenige Funktion ausüben, für welche sie im späteren Leben bestimmt sind, in der Tat von einer „funktionellen" Orthopädie reden können.

Schede hat einem derartigen Bedenken Ausdruck gegeben, indem er sagt: „Wenn wir die Deformität unmittelbar nach der Geburt in Angriff nehmen, so steht uns für diese Periode des Lebens nichts zur Verfügung, was man im Ernst als veränderte statische Inanspruchnahme ausgeben könnte."

Indes ist dieses Bedenken doch keineswegs ein gerechtfertigtes.

Selbst den Knochen gelähmter Glieder ist, wie Wolff bereits in seinem Werke über „das Gesetz der Transformation der Knochen" dargetan hat, insofern eine Funktion eigen, als diese Knochen vermöge ihrer Form und Architektur im-

stande sein müssen, den fortwährend von außen her auf sie einwirkenden traumatischen Schädlichkeiten einen Widerstand zu leisten, ohne bei geringen Anlässen schon eine Kontinuitätstrennung durch Druck, Zug oder Schub zu erleiden.

Was von gelähmten Gliedern gilt, das gilt noch vielmehr von den nicht gelähmten und eben nur vorläufig nicht zum Gehen, Stehen u. dergl. m., aber doch zum kräftigen Strampeln gebrauchten Glieder der Neugeborenen. Das gilt offenbar auch schon für die Zeit der Kindsbewegungen im intrauterinen Leben.

Gegen die Wolffsche Theorie sind von verschiedenen Autoren (Bähr, Ghillini, Korteweg, Lorenz, Maaß u. A.) Einwendungen erhoben worden; ob und wie weit sie zutreffend sind, bedarf noch der Feststellung durch weitere Nachprüfungen. Unter den obwaltenden Umständen müssen wir uns als Anhänger der Wolffschen Lehre bekennen.

Die therapeutischen Eingriffe sind in der Orthopädie außerordentlich verschieden. Sie reichen von den einfachsten manuellen Manipulationen bis zu den schwersten chirurgischen Eingriffen. Wenn sich natürlich auch nicht alle Maßnahmen unter bestimmte Rubriken bringen lassen, so kann man doch ein gewisses Schema für die Heilfaktoren aufstellen:

I. Massage.
II. Gymnastik:
  a) aktive Bewegungen,
  b) passive Bewegungen.
III. Korrigierende Maßnahmen:
  a) redressierende Manipulationen,
  b) fixierende Verbände,
  c) Schienen-Hülsenapparate,
  d) Extensionsvorrichtungen,
  e) Kontinuitätstrennungen,
    1. an Weichteilen,
    2. an Knochen,
    3. an Gelenken,
  f) Sehnenplastik.

Unter **Massage** verstehen wir eine Reihe von Handgriffen, durch die der Körper oder ein Teil desselben mechanisch behandelt wird, zu dem Zweck entweder erhöhter Blutzufuhr zu bestimmten Bezirken oder der Fortschaffung fester oder flüssiger Substanzen aus erkrankten Organen oder Gewebsteilen oder der Einwirkung auf die Nervenendigungen. Die physiologische Wirkung erfolgt nach dem Prinzip der Saug- und Druckpumpe, indem durch die Hand des Masseurs die ableitenden Blut- und Lymphgefäße energisch entleert werden und dadurch das Zuströmen der Ernährungsflüssigkeiten in den zuleitenden Gefäßen schneller und stärker eintritt als dies gewöhnlich der Fall. Die Massage ist demnach indiziert bei geschwächter Muskulatur (z. B. bei Inaktivitäts-

atrophie nach immobilisierenden Verbänden), bei Flüssigkeitsansammlungen im Gewebe oder in den Gelenken zur Resorptionsanregung, zur Zerteilung und Fortschaffung pathologischer Produkte (Bindegewebsschwielen nach abgelaufenen entzündlichen Prozessen) usw.

Die Technik der Massage läßt sich auf fünf elementaren Handgriffen begründen. Wir unterscheiden: Das Streichen (Effleurage), das Reiben (Friktion), das Kneten (Pétrissage), das Klopfen (Tapotement), die Erschütterung (Vibration).

Vor jeder Ausführung der Massage werden die Hände etwas eingefettet. Das Streichen (cf. Fig. 1) ist der am häufigsten anzuwendende Handgriff. Es wird in der Weise ausgeführt, daß die flach aufgelegte Hand über die Weichteile geführt wird und zwar von peripherwärts der erkrankten Stelle über dieselbe hinweg bis zentralwärts derselben. Jede Tour beginnt mit gelindem Druck, wird im Verlauf etwas kräftiger und endet wieder gelinde; am Ende derselben wird die Hand ein wenig von der Körperoberfläche abgehoben und kehrt zum Ausgangspunkte zurück.

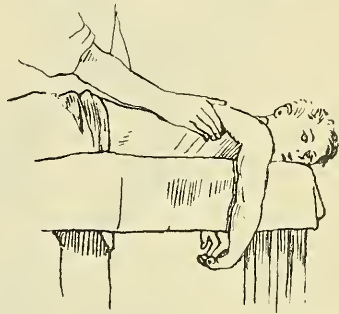


Fig. 1.
Das Streichen.

Der Zweck des Streichens ist, die Weichteile auszudrücken, die Capillaren zu entleeren und dadurch sekundär eine erhöhte arterielle Blutzufuhr zu erregen. Dieses kann aber nur erreicht werden, wenn der Handgriff absolut korrekt ausgeführt wird. Die Hand muß sich der Oberfläche des zu massierenden Teiles exakt anschmiegen, die Venen und Lymphgefäße völlig ausstreichen und den in Betracht kommenden Teil möglichst umgreifen.

Hierbei ist noch zu bemerken, daß breite Körperflächen die ganze Handbreite, kleinere Flächen je nach den Verhältnissen nur einzelne Finger erheischen; schmale Gebilde, z. B. die Sehnenscheiden, werden mit einer oder mehreren Fingerkuppen, eventuell auch mit den Knöcheln bestrichen. Zuweilen wechseln die verschiedenen Modifikationen mit einander ab.

Das Reiben hat den Zweck, festere Exsudate, organisierte Blutextravasate zu zermalmen, zerkleinern und dadurch leichter resorptionsfähig zu machen, sowie adhärente Gewebspartien (z. B. Narben, alte perimetrische Stränge u. dgl. m.) zu zerreißen und beweglich zu machen. Ausgeführt wird die Tour derart, daß entweder mit dem Daumen oder, bei breiteren Flächen, mit den Spitzen der zusammengestellten anderen Finger kleine kräftige Bewegungen ausgeführt werden.

Die zerteilten pathologischen Substanzen werden dann mittelst ausgiebiger Streichbewegungen derselben oder noch besser der anderen Hand, die der zerreibenden unmittelbar nachfolgt, zur völligen Eliminierung aus dem Organismus weiter in den Lymphstrom befördert.

Das Kneten (cf. Fig. 2) bewirkt eine bedeutende Hyperämie und regt die Muskelfasern ziemlich energisch zu Kontraktionen an. Es ist demnach bei allen denjenigen Affektionen indiziert, wo wir eine stärkere Blutzufuhr oder eine Kräftigung bestimmter Muskelgruppen erzielen wollen. Die Ausführung des Knetens geschieht in der Weise, daß in zentripetaler Richtung die Muskeln, indem sie von ihrer Unterlage abgehoben werden, schräg zur Fasernrichtung von beiden Händen alternierend bearbeitet werden. Der Muskel wird zwischen dem Daumen

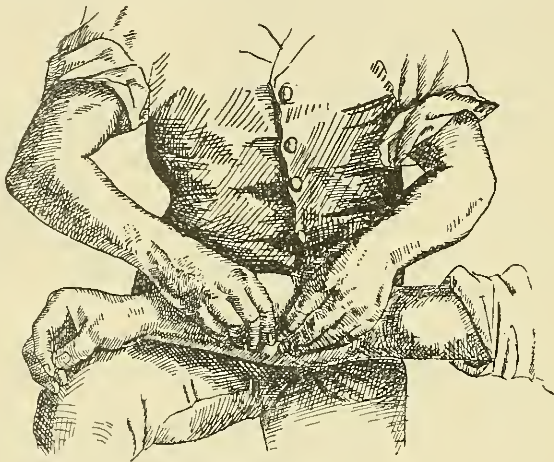


Fig. 2.
Das Kneten. Nach Hoffa, Technik der Massage.

einerseits und den vier Fingern andererseits gefaßt und in der angegebenen Richtung in zickzackförmigen Bewegungen ausgedrückt.

An Körperteilen, an denen die Muskeln flächenartig ausgebreitet sind, z. B. am Rücken, wird das Kneten in der Weise modifiziert, daß der zu massierende Teil zwischen Daumen, Zeige- und Mittelfinger unter Mitverschiebung der Haut durch kleine kreisförmige Bewegungen ausgedrückt wird (Hoffas „Zweifingerpetrissage").

Das Klopfen (cf. Fig. 3) löst durch den mechanischen Reiz Kontraktionen des betroffenen Muskels aus, besonders aber wirkt es hemmend auf die Erregbarkeit der peripheren Nervenendigungen. Es wird also sowohl zur Kräftigung schwacher Muskelgruppen, als auch zur Herabsetzung gesteigerter motorischer und sensibler Nervenerregbarkeit (z. B. bei Neuralgien) angewendet. Zur Ausführung des Klopfens werden beide Hände in der Mittelstellung zwischen Pronation und

Supination senkrecht zum Verlauf des Muskels gestellt, gespreizt und dann, indem sie in extreme Supination übergeführt werden, leicht, elastisch und möglichst schnell auf die betreffende Partie fallen gelassen. Die beschriebenen Bewegungen müssen stets bei steifgehaltenen Finger- und Handgelenken aus dem Schultergelenk erfolgen. Soll eine kleine, zirkumskripte Körperstelle tapotiert werden (z. B. nur die Gegend der Incisura supraorbitalis bei Supraorbitalneuralgie), so wird der Mittelfinger der rechten Hand hakenförmig gekrümmt, und die Stelle mit der Fingerkuppe leicht und schnell perkutiert.



Fig. 3.
Das Klopfen.
Nach Hoffa, Technik der Massage.

Die Erschütterung wird bei kleineren Partien mit den Fingerkuppen, bei breiteren mit der ganzen Handfläche vorgenommen und zwar so, daß bei rechtwinkeliger Stellung des Ellenbogengelenkes, Hand- und Fingergelenke steif gehalten werden, und nun der Vorderarm zitternde, schnell ineinander übergehende Bewegungen ausführt. Die wesentlichste Wirkung der Erschütterung ist die Herabsetzung der Nervenerregbarkeit.

Für die Ausführung der Massage sind noch folgende Regeln zu beobachten:

Die Kraft, die beim Massieren angewendet wird, darf nicht brüsk sein. Alle Touren sind daher leicht und schonend auszuführen, um dem Patienten unnötige Schmerzen zu ersparen, andererseits müssen sie aber energisch genug sein, um ihre physiologische Wirkung erfüllen zu können.

Die Dauer einer lokalen Massage soll im allgemeinen den Zeitraum von zehn Minuten nicht übersteigen.

Die Massage muß stets am entblößten Körper vorgenommen werden. Mit vollem Recht sagt Hoffa: „Massage des bedeckten Körpers ist keine Massage, sondern Charlatanerie".

Überaus zahlreich sind die Apparate, die zur Ausführung der Massage angegeben sind. Ohne Übertreibung darf der Satz aufgestellt werden, daß sie alle zum mindesten unnötig, meist sogar unbrauchbar sind.

Kein Instrument, sei es noch so subtil gearbeitet, ist auch nur annähernd imstande, die Hand zu ersetzen. Für diesen Satz können

wir nur zwei Ausnahmen konzedieren, nämlich die zur Ausführung der Thermomassage (Goldscheider) angegebene Massagerolle, die in ihrem Innern den Wärmeträger birgt und namentlich bei Muskelrheumatismus große Vorzüge hat, sowie die Apparate für die Vibrationsmassage. Wie aus der Beschreibung der Vibration hervorgeht, ist die Technik ziemlich schwierig und die Anwendung sehr schnell ermüdend. Es empfiehlt sich daher zur Ausführung der Gebrauch einer der vielen angegebenen Apparate.

Unter **Gymnastik** verstehen wir eine Anzahl methodischer Bewegungen, die entweder der Patient selbst ausführt (aktive G.), oder die mit ihm von einer zweiten Person ausgeführt werden (passive G.). Die Gymnastik bezweckt eine Kräftigung der Muskulatur, Mobilisierung erkrankter Gelenke, therapeutische Einwirkung auf Stoffwechsel, Blutkreislauf und Atmungstätigkeit.

Bei der praktischen Ausübung der Gymnastik werden die einfachen Bewegungen selten allein ausgeführt, in der Regel bedient man sich der zusammengesetzten Bewegungen. Da der Muskel dann erst zur vollen Kraftentwicklung kommt, wenn er einen Widerstand zu überwinden hat, so muß der Arzt, damit die Gymnastik in genügender Weise wirkt, bei den Bewegungen Widerstände einschalten und zwar derart, daß entweder der Arzt oder der Patient oder endlich abwechselnd beide diesen Widerstand entgegensetzen (Widerstandsgymnastik).

Bei der Vornahme der Gymnastik ist dafür zu sorgen, daß die Übungen regelmäßig und gleichmäßig ausgeführt, die dem Kräftezustand des Muskels angemessenen Widerstände gesetzt und diese letzteren genau entsprechend der allmählichen Zunahme der Muskelkraft allmählich gesteigert werden. So erwachsen, weit mehr als bei der Massage, dem Arzte Aufgaben, die hohe Anforderungen an seine Geschicklichkeit, Übung und eigene körperliche Kraft stellen. Zur Erleichterung dieser Aufgaben sind nun für die Ausübung der Gymnastik maschinelle Vorrichtungen ersonnen worden, die z. T. sowohl vom physiologischen wie vom therapeutischen Standpunkte aus geradezu Vollendetes leisten. Wir erwähnen hier die Apparate von Zander, Krukenberg, Herz, können uns jedoch auf eine eingehendere Beschreibung derselben, als über die uns gestellte Aufgabe hinausgehend, nicht einlassen.

Zur genaueren Information über diesen Gegenstand verweisen wir daher auf die speziellen Lehrbücher über Massage und Gymnastik (Hoffa, Bum, Dollinger, Krukenberg u. a.).

Die korrigierenden Maßnahmen sind in ihrer Form und Anwendungsweise außerordentlich verschieden, stimmen alle aber in dem einen Punkte überein, daß sie ausnahmslos zur Korrektur der Deformität verwendet werden, mögen sie nun in der relativ einfachen An-

legung eines fixierenden Verbandes oder in schweren blutigen Eingriffen (z. B. der Hoffaschen Operation bei Hüftgelenksluxation) bestehen.

Die redressierenden Manipulationen sind Bewegungen, die entweder für sich allein oder in Verbindung mit anderen therapeutischen Faktoren angewendet werden, um eine Deformität im Sinne der Herstellung normaler statischer Verhältnisse zu beeinflussen.

In vielen Fällen, namentlich wenn wir angeborene Deformitäten gleich nach der Geburt zur Behandlung bekommen, genügen die redressierenden Manipulationen allein zur Korrektur, in anderen Fällen erleichtern sie als vorbereitende Behandlung durch allmähliche Überwindung von Widerständen die Ausführung anderer orthopädischer Eingriffe.

Die fixierenden Verbände sind das am häufigsten verwendete Rüstzeug der Orthopädie; sie werden benutzt zur Ruhigstellung erkrankter Gelenke und zur Erhaltung der den deformierten Knochen und Gelenken durch die Korrektur gegebenen verbesserten resp. normalen Form. Wenn wir die Anlegung des fixierenden Verbandes eben auch relativ einfach genannt haben, so sind doch bei seiner Vorbereitung wie der Ausführung eine Menge anscheinend belangloser, für sein Gelingen aber außerordentlich wichtiger Vorschriften zu beachten. Diese müssen jedem Arzte, der sich mit der Orthopädie befassen will, in Fleisch und Blut übergegangen sein, wenn der Verband gut sitzen und seinen Zweck erfüllen soll.

Als Material für den fixierenden Verband sind eine große Reihe aller möglichen Stoffe verwendet worden; die vorzugsweise in Betracht kommenden sind der Filz, der Holz- (Schuster-) span, das Celluloid, die Cellulose, die Hornhaut und vor allem der Gips.

Für den Praktiker, für dessen Bedürfnisse in erster Reihe dieses Buch berechnet ist, kommt eigentlich nur **der Gipsverband** in Betracht, da alle anderen erwähnten Verbände eine mehr oder weniger umständliche und zeitraubende Technik, meist auch ein gut geschultes Wartepersonal bedingen, so daß ihrer Verwendung in der allgemeinen Praxis große Schwierigkeiten entgegenstehen. Wir werden daher diese Verbände nur soweit genauer beschreiben, als die genannten Hindernisse wegfallen oder ihre Vorteile gegenüber dem Gipsverbande so beträchtlich sind, daß sie trotz der umständlicheren Anfertigung den Vorzug verdienen. Im allgemeinen erreichen wir mit dem Gipsverband stets den gewünschten Erfolg, namentlich seitdem wir gelernt haben, denselben abnehmbar und durch Einfügung von Gelenkschienen beweglich zu machen. Der Gipsverband kann entweder in der Form der Beelyschen Gipshanfschienen oder der zirkulären Bindentouren angelegt werden.

Erstere werden in der Weise hergestellt, daß Hanf mit Gipsbrei durchtränkt wird, und diese Masse auf die betreffende Körperstelle

aufgelegt wird. Braatz hat insofern eine Modifikation angegeben, als er statt des Hanfes Trikotstoff verwendet, da der zur Herstellung notwendige Hanf bester Qualität relativ schwer zu beschaffen ist.

Auf den zirkulären Gipsverband trifft ganz besonders das zu, was Hoffa von den Kontentivverbänden im allgemeinen sagt; er ist „die Seele der Orthopädie“. Für seine Anlegung möge man als feststehende Regel ansehen, niemals die im Handverkauf erhältlichen Gipsbinden zu verwenden; sie sind mit verschwindenden Ausnahmen unbrauchbar. Jeder Arzt soll sich die erforderlichen Binden selbst herstellen; die kleine aufgewendete Mühe wird sich reichlich belohnen, viel Ärger und Mißerfolge ersparen. Bester Alabastergips wird in zirka 5 m lange und je nach der Körpergegend breite (für Rumpf 20—30 cm, für Extremitäten 6—10 cm) Streifen von gestärkter Gaze, während die Binden leicht gerollt werden, sorgfältig eingerieben. Die Binden müssen gut trocken gehalten und dürfen nicht zu lange aufbewahrt werden, da anderenfalls der Gips Feuchtigkeit anzieht und feuchte Gipsbinden nicht mehr erhärten.

Will man zur Ausführung des Verbandes schreiten, so bringt man die Binden in heißes Wasser, dem vorher eine Handvoll Alaun zugesetzt ist, und läßt sie darin so lange liegen, bis keine Blasen mehr aufsteigen. Dann werden die Binden leicht ausgedrückt und appliziert. Der betreffende Körperteil ist vorher durch eine dünne, an hervorspringenden Knochenpartien verstärkte Wattepolsterung zu schützen, und diese Schutzdecke durch einige Mullbindentouren zu fixieren. Hierüber kommen dann die Gipsbinden, die nicht zu locker angelegt, da sonst die Korrektur nicht erreicht wird, der ganze Verband demnach seinen Zweck verfehlt, ebensowenig aber zu fest angezogen werden dürfen, um Dekubitus und Ischämie zu verhüten.

Die Korrektur der Deformität kann entweder derart erfolgen, daß vor der Anlegung des Verbandes ein Assistent dieselbe vornimmt und während der Anlegung und des Erhärtens aufrecht erhält, oder derart, daß sie unmittelbar nach dem Anlegen ausgeführt und während des Erhärtens aufrecht erhalten wird. Die letztere Methode hat mannigfache Vorzüge, besonders die, daß sie weniger Ansprüche an Zahl, Geschicklichkeit und körperliche Kraft der Assistenz stellt.

Nicht weniger Sorgfalt als die Anlegung selbst erfordert die Kontrolle des Verbandes in der nächsten Zeit nach derselben. In den nächsten Tagen muß der Verband täglich revidiert werden, später können längere Pausen eintreten; doch soll als Norm gelten, daß jeder Patient, der einen Gipsverband trägt, mindestens einmal in der Woche sich dem Arzt vorstellt.

Besonders zu achten ist auf die Zehen resp. Endglieder der Finger bei Verbänden an den Extremitäten. Sind diese blasser als normal,

oder haben sie cyanotische Färbung angenommen, oder endlich sind sie ödematös geschwollen, so sind dies Zeichen dafür, daß der Verband an einer Stelle zu eng angelegt ist. In gleicher Weise ist auf anhaltende Schmerzen zu achten, namentlich, wenn sie genau lokalisiert werden. Der Verband muß an der betreffenden Stelle gelockert oder ein Fenster in denselben geschnitten werden. Für diese Kontrolle des Verbandes hat sich uns ein einfaches Instrument, die Wolffsche Zange (cf. Fig. 4), ausgezeichnet bewährt. Die eine Branche derselben wird unter den Verband geschoben, und man kann nun, nachdem durch vorsichtiges Tasten genau herausgefunden ist, wo die Druck- oder Schnürstelle sitzt, letztere durch Abhebung von dem Körper lockern. Man erspart sich bei Anwendung der Zange ausgedehntere Zerstörung des Verbandes, da man bei einiger Übung in der Handhabung fast ausnahmslos den richtigen Punkt trifft.



Fig. 4.
Wolffsche Zange.

Die Abnahme des Gipsverbandes bietet meist große Schwierigkeit. Derselbe wird steinhart und trotzt häufig allen Instrumenten (Messer, Scheere, Säge). Wir empfehlen zur Erleichterung entweder ein warmes Bad und zwar je nach Bedürfnis ein Lokal- oder Vollbad, dem eine größere Quantität Kochsalz zugesetzt ist, oder ein reichliches Übergießen des Verbandes mit Essig. Der Verband wird hierdurch ganz weich und kann mit Leichtigkeit aufgeschnitten werden, so daß man unter Umständen die Abnahme dem Patienten oder seinen Angehörigen überlassen darf.

Soll der Verband mit Gelenkschienen versehen werden, so sind diese derart anzubringen, daß das Gelenk der Schiene genau in der Linie des Gelenkes der Extremität liegt. Für die verschiedenen Körpergelenke sind je nach ihrem anatomischen Bau und den obwaltenden mechanischen Verhältnissen passende Schienen notwendig, so z. B. für das Kniegelenk eine Schiene mit Scharnier-, für das Hüftgelenk eine solche mit Kugelgelenk oder auch einem modifizierten Scharniergelenk, bei dem drei Scharniere über einander liegen, so daß also die Bewegung nach drei Richtungen möglich ist. Will man die Bewegungsmöglichkeit auf eine bestimmte Richtung beschränken (z. B. beim Hüftgelenk auf Beugung—Streckung oder Abduktion—Adduktion), oder aber soll das Gelenk in einem bestimmten Winkel festgehalten werden, so bringt man an dem Schienengelenk eine Sperrvorrichtung an. Die einfachste ist die von Hessing angegebene, bei der die Schienen mittelst eingelassener Schrauben fixiert werden können.

Zur Verstärkung des Gipsverbandes bei gleichzeitiger Gewichtsverminderung empfiehlt Feßler Einlagen von Messing- oder Eisendrahtnetzen, wie sie in den Eisenwarenhandlungen für

industrielle Zwecke feilgehalten werden. Für viele Fälle genügt ein Messingdrahtnetz von ca. 0,5 mm Dicke und 2—4 mm Maschenweite. Dasselbe ist außerordentlich leicht, sehr biegsam und schmiegt sich den Körperformen genau an. Wo es jedoch darauf ankommt, festere und dabei doch elastische Gipsverbände herzustellen, empfiehlt sich die Anwendung eines Netzes aus Eisendraht. Dieser ist bei gleicher Dicke und Maschenweite wie der Messingdraht fester und widerstandsfähiger im Verband und hat dabei doch den großen Vorzug, im Gipsverband etwas zu federn, was beim Anlegen und Abnehmen eines abnehmbaren Gipsverbandes oder -korsets von großer Bedeutung

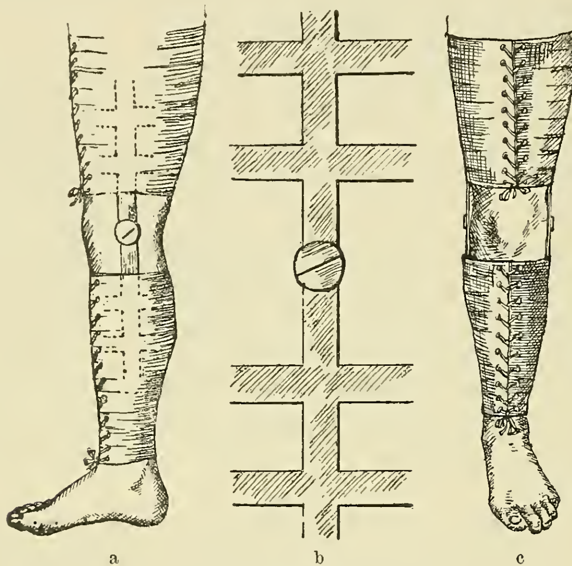


Fig. 5.
Abnehmbarer Gipsverband.
a Seitenansicht. b Gelenkschiene. c Vorderansicht.

ist. Der betreffende Körperteil wird mit einer dünnen Watteschicht oder einem Trikotschlauch überzogen, darauf kommt eine dünne, ziemlich feucht gehaltene Gipsbindenschicht und hierüber das zuvor dem Körperteil gut angepaßte, in Gipsbrei eingetauchte Drahtnetz. Über dieses wird eine gleichmäßige Lage ziemlich dicken Gipsbreis gestrichen, und zum Abschluß nochmals eine dünne Gipsbindenschicht gebracht. Beim Anlegen und während des Erhärtens wird der Verband fortwährend durch Streichen und Anpressen der Körperform angeschmiegt.

Die Schienen-Hülsenverbände stellen eine Modifikation der fixierenden Verbände dar.

Die einfachste Form derselben ist der abnehmbare mit Gelenkschienen versehene Gipsverband (cf. Fig. 5). Derselbe wird genau nach den oben gegebenen Regeln angelegt, nur darin tritt eine Ab-

weichung ein, daß die Wattepolsterung fortfällt. Statt ihrer wird die Körperstelle mit einem eng anschließenden Trikotschlauch überzogen, der an beiden Enden ungefähr 10 cm über den Gipsverband hinausragt. Nachdem der Verband einigermaßen erhärtet ist, wird er lineär durchtrennt, vorsichtig vom Körper abgehoben und mit einer Binde zusammengehalten; dann läßt man ihn völlig austrocknen. Ist dies geschehen, so werden die überstehenden Enden des Trikotschlauches, der nun die innere Auskleidung des Verbandes bildet, nach außen herumgeschlagen und mit Gipsbinden fixiert. Um eine Verletzung des Patienten zu verhüten, legt man unter das Trikot eine Zuckerschnur. Beim Aufschneiden wird diese mit der freien Hand straff angezogen und dient dem Messer, mit dem man stets dicht an der Schnur bleibt, als Wegweiser. Angenehmer für den Patienten und leichter für den Arzt geschieht das Aufschneiden mit der Stillerschen oder Lorenzschen Gipsscheere, doch sind beide ziemlich teuer. Endlich werden die Gelenkschienen (cf. Fig. 5b) und an der Trennungslinie Schnürvorrichtungen, die jeder Schuhmacher oder Sattler anfertigen kann, angebracht. Um den Verband gegen Feuchtigkeit zu schützen, empfiehlt es sich, denselben mit Wasserglas oder einer Schellacklösung zu überstreichen.

Wenn auch der eben beschriebene Apparat alle Heilwirkungen der Schienen-Hülsenverbände zu erzielen imstande ist, und wir dem Praktiker anraten, in erster Reihe zu ihm seine Zuflucht zu nehmen, so wird es sich doch häufiger, insbesondere bei der besser situierten Klientel, empfehlen, Apparate anzuwenden, die durchaus auf demselben Prinzip beruhend, durch ihr gefälligeres Aussehen und leichteres Gewicht dem Patienten angenehmer sind.

Wir nennen hier die Schienen-Hülsenapparate aus Celluloid, Holzspähnen (nach Walltuch) und die sogenannten „Hessingschen Apparate“.

Um die Apparate aus Celluloid anzufertigen, muß man sich zunächst einen Abguß der Körperstelle verschaffen. Dies geschieht in der Weise, daß man auf den bloßen Körper einen dünnen Gipsverband, der sich absolut allen Konturen anschmiegt, legt. Genau in derselben Weise, wie wir es oben beschrieben haben, wird der Verband während des Erhärtens abgenommen.

Dieses sogenannte „Negativ“ wird dann, um den Körperabguß, das „Positiv“, zu erhalten, einfach mit Gipsbrei ausgegossen. Ist dieser erhärtet, so wird das Negativ entfernt.

Auf dem Positiv werden nun die Hülsen gearbeitet. Man kann die Celluloidhülsen entweder aus Celluloidplatten oder mittelst des Celluloidmullverbandes (Kirsch, Landerer) anfertigen.

Bei der ersteren Form bringt man entsprechend große Celluloidplatten in kochendes Wasser und läßt sie darin einige Minuten liegen, bis sie weich werden. Dann bringt man sie auf das Positiv und heftet sie, indem man sie genau nach der Form modelliert und scharf anpreßt, mit einigen Mullbinden darauf fest. Hier bleiben sie nun, bis sie wieder erhärtet sind. Dann werden Schnürvorrichtung und Schienen, diese am besten mittelst kleiner Schrauben, angebracht.

Den Celluloid-Mullverband stellt man her, indem man die in Fabriken erhältlichen Abfälle zerkleinert und in Aceton (im Verhältnis 1:5) bis zur Konsistenz von Sirup auflöst.

Das Positiv wird mit einem Überzug von Nessel versehen, der scharf angespannt sein muß und keine Falten werfen darf.

Hierüber werden nun Mullbinden gerollt, die mit dem Brei durchtränkt sind, und in die während des Aufrollens mit einem scharfen Pinsel Brei eingerieben wird. In dieser Weise werden 4—8 Lagen Mullbinden übereinandergebracht. In der Mitte der Schichten, d. h. zwischen der 4. und 5. Schicht, werden die Schienen eingefügt, natürlich in der Weise, daß die Gelenkteile frei bleiben. Zu beachten ist noch folgendes: In jede Bindenschicht muß viermal der Brei fest eingerieben werden. Man muß sich ziemlich beeilen und den Brei gleichmäßig über das ganze Modell verteilen, da der Aceton leicht verdunstet, und dann der Brei vorzeitig erhärtet. Es empfiehlt sich, jede so bearbeitete Schicht cr. 24 Stunden stehen und austrocknen zu lassen; am nächsten Tage nimmt man dann die folgende Schicht vor usw. Ist der Apparat in dieser Weise fertiggestellt, so werden die Gelenke ausgeschnitten, um die Bewegungsmöglichkeit der Extremität herzustellen, der Apparat vom Positiv abgenommen und zum Schluß die Schnürvorrichtung angebracht.

Da Aceton außerordentlich feuergefährlich ist, so darf die Herstellung des Apparates nicht bei einer offenen Flamme geschehen.

Der Walltuchsche Holzspanverband stellt eine Kombination von Hobelspänen, Leim und Nesseltuch dar.

Die Hobelspäne müssen mehrere Meter lang, 3—5 cm breit und ungefähr $^1/_2$ mm dick sein. Der Leim (das beste Material ist der sogenannte „Kölner Leim") wird 12 Stunden lang in kaltem Wasser eingeweicht und dann gekocht. Er hat die richtige Konsistenz, wenn der Pinsel in ihm stehen bleibt. Um ihn undurchnäßbar zu machen, z. B. gegen Schweiß oder Urin, setzt man auf 1 Liter Leim mehrere Teelöffel doppelchromsauren Kalis zu. Auf dem Positiv werden die Holzspäne in allen Richtungen, zirkulär, longitudinal, spiralig übereinander gelegt, so zwar, daß sie sich gegenseitig um ein Drittel ihrer Breite decken. Um sie schmiegsamer zu machen, werden sie vorher in warmem Wasser eingeweicht und an den Enden mehrfach gespalten.

Während des Anlegens werden sie kräftig mit Leim bestrichen, bis sie ganz fest aufkleben. Über jede Lage Holz kommt eine Lage Nessel, der in 10 cm breiten Streifen longitudinal aufgeklebt und intensiv mit Leim bestrichen wird. Um eine feste Hülse zu erlangen, genügen je drei Lagen. Den inneren und äußeren Bezug bildet wieder eine Nesselschicht.

Der Verband ist haltbar, billig und leicht herzustellen. Er hat sich in der Korsettechnik eine große Beliebtheit erworben.

Die Anbringung der Schienen erfolgt genau in der vorhin beschriebenen Weise zwischen der zweiten und dritten Schicht.

Eine wesentliche Vereinfachung des Walltuchschen Verfahrens ist die Modifikation desselben durch Turner. Statt des Holzspanes nimmt Turner eine auf chemischem Wege aus dem Holz gewonnene Cellulosewolle, das sogen. Lignin. Dasselbe wird dem Leim beim Kochen direkt in kleinen Fetzen unter stetem Umrühren mit einem harten Borstenpinsel hinzugefügt, bis der Leim eine breiartige Konsistenz erhält. Dann wird mit dem Zulegen von Lignin aufgehört, das Ganze aber warm erhalten. Auf das Modell wird ein Trikotschlauch gezogen, und dieser mit einer Schicht gewöhnlicher Mullbinden umwickelt und zwar so, daß die einzelnen Bindentouren die höherliegenden etwas decken. Darauf kommt der heiße Leim, der mit dem Pinsel in der Richtung der Bindentouren stark und gleichmäßig dick eingerieben wird, bis die Binden gut durchtränkt sind. Zur Herstellung eines guten, leicht federnden Verbandes genügen 2—3 derartig hergestellte Leim-Mullbindenetagen. Den äußeren Abschluß bildet wieder ein Überzug von Trikotschlauch. Man läßt den Verband bei Zimmertemperatur gut austrocknen. Er ist leicht, billig und federt genug, um ihn bequem anlegen zu können.

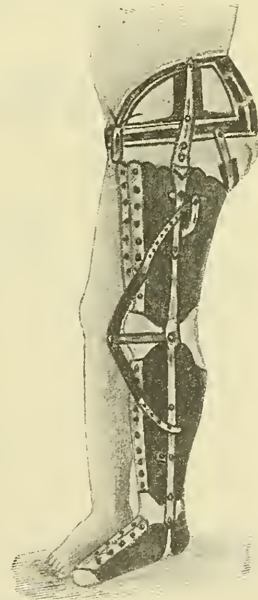


Fig. 6.
Hessingscher Apparat für die untere Extremität.

Die bekannteste Form der Schienen-Hülsenverbände sind die „Hessingschen Apparate" (cf. Fig. 6). Hessing verwendet zur Herstellung der Hülsen Leder, das auf dem Positiv, welches er aus Holz modelliert, gewalkt wird. Wir werden auf diese Apparate mehrfach zurückkommen. Sie haben in der Orthopädie eine außerordentliche Bedeutung erlangt, wenn sie auch infolge der technischen Schwierigkeiten eine Domäne des Spezialisten bleiben werden und durch

ihre kostspielige Herstellung im allgemeinen nur für die wohlhabenden Bevölkerungsklassen verwendbar sind.

Die Extensionsvorrichtungen haben den Zweck, erkrankte Skeletteile durch Zug und Gegenzug zur Ausheilung zu bringen, indem sie entweder die Gelenke voneinander distrahieren oder Knochen und Gelenke von der auf ihnen ruhenden Körperlast befreien. Die Extension kann vorgenommen werden durch Gewichte, durch fixierende Verbände oder Schienen-Hülsenapparate.

Um die Einführung und Ausbildung der Extension durch Gewichte hat sich besonders Volkmann verdient gemacht.

Die Gewichtsextensionsvorrichtung wird in folgender Weise hergestellt: An das zu extendierende Glied wird eine Heftpflasterschlinge angebracht, an der eine über Rollen laufende und das Gewicht tragende

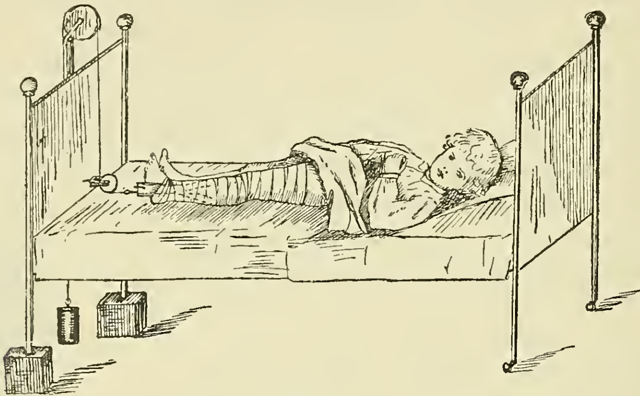


Fig. 7.
Extensionsbett für die untere Extremität.

Schnur befestigt ist. Die Heftpflasterschlinge besteht aus einem ungefähr handbreiten Stück Heftpflasters, welches so lang sein muß, daß es auf beiden Seiten bis zum oberen Drittel der zu extendierenden Extremität reicht und dieselbe nach unten um zirka 10 cm überragt (cf. Fig. 7). Um fest an der Extremität zu kleben und den Druck über eine möglichst große Fläche zu verteilen, müssen die beiden Enden des Heftpflasterstreifens büschelförmig zerschnitten und über die Oberfläche des Gliedes verteilt werden. Zur völligen Fixierung werden dann über das Glied noch einige Mullbindentouren gelegt. Die Extremität wird, um den Reibungswiderstand möglichst zu verringern, auf eine Rolle gelagert, so daß sie der Bettunterlage nicht aufliegt.

Die Extension am Kopf und an der Wirbelsäule (cf. Fig. 8) wird mittelst einer Glissonschen Schwebe hergestellt, an der das Extensionsgewicht ansetzt.

Der Gegenzug wird in der Regel durch das Eigengewicht des Körpers hergestellt, indem man bei Extension an der unteren Extremität

das Fußende, bei Extension an der Wirbelsäule, am Arm und am Kopf das Kopfende des Bettes höher stellt, oder man führt um die Leiste resp. Achsel Bindenzügel herum, die mit Gewichten versehen werden.

Die Extensionsvorrichtung an den Extremitäten kann wesentlich vereinfacht werden durch die Anwendung einer kleinen vom Bandagisten Blumenfeld in den Handel gebrachten Vorrichtung. Diese besteht aus einer hohlen Manschette aus weichem, elastischem Gummi, die in zwei blinden Röhren ausläuft, welche ihrerseits am freien Ende je einen starken Metallring tragen, und außerdem ein mit einem Drehhahn verschließbares Zuführungsrohr besitzt. Die Gummimanschette wird um das distale Ende der Extremität gelegt, und nun durch das Zuführungsrohr so viel Luft eingeblasen, bis sich die Manschette fest dem Gliede anschmiegt. Dann wird der Drehhahn geschlossen. An die Metallringe werden dann ganz wie an der Heftpflasterschlinge die extendierenden Gewichte befestigt. Die leichte Art der Adaptierung und die Gewähr, jede Druckwirkung sicher vermieden zu wissen, machen die Anwendung der Gummi-Manschette sehr empfehlenswert (cf. Fig. 9).

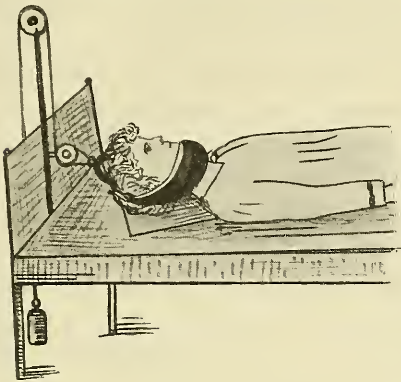


Fig. 8.
Extension am Kopf.

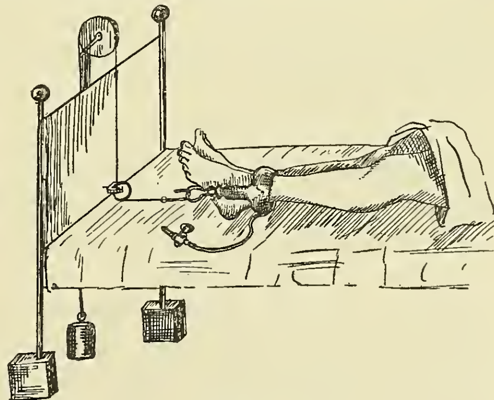


Fig. 9.
Extension mittelst Gummimanschette.

Heusner verwendet bei den extendierenden Verbänden an Stelle des Heftpflasters handbreite Streifen aus $^1/_2$ cm dickem Klavierfilz, welche an einer Seite mit fester Leinwand übernäht werden, um ihnen die nötige Festigkeit gegen Dehnung zu verleihen. Folgende Klebemasse läßt man sich vom Apotheker herstellen:

Rp. Cerae flavae
Resinae Dammar,
Coloph. . . . . āā 10,0
Terebinth 1,0

Äther
Spirit.
Ol. Terebinth . . . . . . āā 55,0
filtra

Mit Hilfe eines eingesetzten Zerstäubungsröhrchens, welches mit dem Munde angeblasen wird, bestäubt man den entblößten Körperteil mit der Klebemasse, legt dann den Extensionsstreifen mit der Filzseite gegen die Extremität, so daß er unten eine Schleife bildet, und wickelt ihn zuerst mit einer trockenen, dann noch mit einer nassen Gazebinde recht fest gegen das Glied. Der Verband trägt die Last ohne nachzugeben, und vermöge der Weichheit und Breite der Filzstreifen empfindet der Träger davon keinerlei Beschwerden.

Druckbrand kommt auch unter Dauerverbänden dieser Art, wenn man die vorstehenden Knochenpunkte mit Watte schützt, nicht leicht vor. Ekzem ist noch nicht beobachtet. Da die Filzstreifen mehrmals benutzt werden können, ist der Verband auch billiger als die Heftpflasterextension.

Sollen **die fixierenden Verbände** zur Extension oder vielmehr zur Erhaltung der vor ihrer Anlegung ausgeführten Extension verwendet werden, so müssen sie derart angelegt werden, daß sie sich genau der Körperform anschmiegen und an den beiden Enden an Knochenvorsprüngen anlehnen können, d. h. also, sie müssen diese noch umschließen.

Vollendetes leisten als Extensionsvorrichtung **Hessings Schienenhülsenapparate.** Der von ihm für die untere Extremität angegebene Apparat ist für die Orthopäden geradezu vorbildlich geworden.

Der Apparat wird, wie dies auch bei den fixierenden Verbänden angegeben ist, angelegt, während die so stark als möglich extendierte Extremität in dieser Stellung gehalten wird. Die Oberschenkelhülse stemmt sich gegen Tuber ossis ischii und Schambogen an, der Fersenzug zieht den Fuß fest gegen das Fußblech. Die Schrauben des Apparates werden fixiert und nun wird die Extensionsstellung unverrückbar erhalten (cf. Fig. 6), da die Extremität zwischen zwei festen Punkten (Tuber ossis ischii und Schambogen einerseits und Fußblech andererseits) fixiert wird.

Bei Deformitäten, die ihrer Korrektion einen für die bisher beschriebenen einfachen mechanischen redressierenden Eingriffe unüberwindlichen Widerstand entgegensetzen, muß, bevor sie ausgeglichen werden können, dieser Widerstand durch operative Eingriffe beseitigt werden.

Die hindernden Momente können ausgehen von den Weichteilen, den Knochen oder den Gelenken.

Die operativen Eingriffe an den Weichteilen können die Haut, Fascien, Muskeln oder Sehnen betreffen.

In erster Reihe versuchen wir den Widerstand, der in der Regel durch Schrumpfung eines der genannten Gewebe verursacht wird, durch gewaltsame Dehnung zu überwinden. Es ist hierbei nicht notwendig, ja nicht einmal ratsam, dies in einer Sitzung zu tun; in regelmäßigen Abständen werden diese Manipulationen wiederholt, wobei man am Schluß jeder Sitzung das erreichte Resultat durch einen leichten Kontentivverband bis zur nächsten fixieren kann. Die Dehnung kann entweder manuell oder maschinell erfolgen. Wir werden bei der Besprechung der einzelnen Deformitäten noch mehrfach derartige maschinelle Vorrichtungen kennen lernen. Häufig ist es notwendig, die Narkose anzuwenden, um eine Erschlaffung der Muskulatur herbeizuführen, auch erfordert sie zuweilen die exzessive Schmerzhaftigkeit der Dehnungsversuche.

Der Widerstand, den uns die rigiden, geschrumpften Weichteile bei Dehnungsversuchen entgegensetzen, kann häufig durch Injektionen von Thiosinamin bezw. Fibrolysin (einer chemischen Verbindung des Thiosinamins mit Natrium salicylicum) beseitigt oder doch wesentlich vermindert werden.

Es war schon seit längerer Zeit bekannt, daß subkutane Thiosinamininjektionen eine auflockernde Wirkung auf Narbengewebe haben, doch stellten sich der ausgedehnteren Verwendung in der Praxis die Tatsachen entgegen, daß Thiosinamin in kaltem Wasser ziemlich unlöslich ist, daß die alkoholische Lösung bei ihrer Anwendung außerordentlich schmerzhaft ist, und daß die Lösung in warmem Wasser und Glycerin zwar weniger schmerzhaft bei subkutaner Injektion als die alkoholische Lösung ist, dafür aber den Nachteil hat, daß das Thiosinamin beim Erkalten der Lösung sich wieder ausscheidet und vor jedesmaligem Gebrauch von neuem erwärmt werden muß. Durch das häufige Erwärmen verliert das Präparat viel von seiner Wirksamkeit.

Die erwähnten Übelstände fallen bei Anwendung des von Mendel in die Therapie eingeführten Fibrolysins weg. Es ist in kaltem und warmem Wasser leicht löslich, subkutan, intramuskulär und intravenös gleich leicht, schmerz- und gefahrlos zu injizieren. Selbstverständlich ist die strengste Asepsis erforderlich; um sich diese zu sichern, empfiehlt es sich, die gebrauchsfertig in den Handel gebrachten, sterilen Lösungen in zugeschmolzenen Ampullen zu verwenden. Jede der Ampullen ist für eine Injektion berechnet. Da das Fibrolysin nicht nur am Ort der Injektion, sondern durch die Blutbahn fortgeführt überall im Körper seine spezifische Wirkung ausübt, kann man die Injektionsstelle sich nach Belieben auswählen; als für den Patienten angenehmste hat sich die intramuskuläre Einspritzung in die Glutaeen erwiesen. Doch wird es aus psychischen Gründen zuweilen erforderlich sein, in die unmittelbare Gegend der Narbenschrumpfung zu injizieren. Es ist erstaunlich, wie geschrumpfte Weichteile, die sich jeder Dehnung bis dahin unzugänglich gezeigt hatten, durch die Anwendung des Präparates locker und nachgiebig werden. Je nach der Schwere des Falles werden die Injektionen alle 1—3 Tage wiederholt, bis ein endgültiger Erfolg eingetreten ist, oder aber es sich zeigt, daß diese Therapie wirkungslos ist.

Lassen uns diese Manipulationen im Stich, so müssen wir zu blutigen Eingriffen schreiten. Wir können im folgenden die erforderlichen Operationen nur kurz skizzieren und müssen im übrigen auf die Lehrbücher der allgemeinen Chirurgie verweisen.

An der Haut sind es **die Narbenkontrakturen,** die deformierend wirken. Kleinere Narben kann man einfach exzidieren und nachher vernähen. Selbst größere Defekte kann man in dieser Weise decken, wenn man die benachbarte Haut von ihrer Unterlage ablöst. Die Elastizität dieses Organs gestattet dann, von der weiteren Umgebung her die Haut zur Schließung der Wunde heranzuziehen (Julius Wolff).

Versagt diese Methode, so kommen noch die Thierschsche Hauttransplantation und die Deckung mittelst gestielter Hautlappen in Betracht.

Die Schrumpfungen an den Fascien können in leichteren Fällen subkutan mit dem Tenotom durchtrennt werden, in schweren Fällen muß man mitunter zur Fascioplastik (Winiwarter, Hoffa) schreiten.

Verkürzte Muskeln und Sehnen kann man entweder subkutan oder offen durchschneiden.

Wir wollen an dieser Stelle vorweg bemerken, daß wir die subkutane Durchtrennung nur für den Fall anraten, daß es sich um die Tenotomie der Achillessehne handelt, sie jedoch für alle anderen Fälle perhorreszieren.

Die subkutane Durchtrennung ist stets ein Operieren im Dunkeln, man kann nie sicher beurteilen, ob man nur die betreffende Sehne oder den Muskel unter dem Messer hat, oder ob man nicht auch andere Teile, z. B. Arterien oder Nerven, durchschneidet. Außerdem können, wenn, was auch bei der peinlichsten Asepsis nie ausgeschlossen ist, Eiterung auftritt, durch Sekretverhaltung die unangenehmsten Folgezustände eintreten. Da endlich bei den subkutanen Teno- und Myotomien in der Regel die Chloroformnarkose notwendig ist, schon deswegen, um ein Ruhigverhalten des Patienten zu erzielen, so sind mit dieser Operation eine Anzahl Gefahren verknüpft, die gewöhnlich in keinem Verhältnis zu der Krankheit selbst stehen.

Alle diese unangenehmen Umstände fallen bei der offenen Durchschneidung fort oder sind doch wesentlich geringer.

Man kann absolut sicher das Operationsfeld überschauen, die Chancen eines reaktionslosen Heilungsverlaufes sind bei Beobachtung der Asepsis durchaus gut, tritt aber trotzdem Eiterung auf, so findet das Sekret freien Abfluß, und jene bildet höchstens einen die Heilung etwas verzögernden Zwischenfall. Endlich läßt sich durch Anwendung der Schleichschen Infiltrationsanästhesie die allgemeine Narkose fast stets vermeiden.

So spricht fast alles für, nichts gegen diese Methode.

Einzig und allein, wie bereits oben gesagt, für die Achillessehne raten wir die subkutane Tenotomie an. Hier können erfahrungsgemäß Arterien und Nerven kaum verletzt werden, die Sehne liegt ziemlich oberflächlich und kann bei sicherer Fixierung des Beines durch einen Assistenten meist ohne Narkose durchtrennt werden, da der ganze Eingriff nur wenige Minuten dauert. Doch sind auch hier die beschriebenen Übelstände nicht ausgeschlossen.

Die Beseitigung der der Korrektur **von seiten des Skelettes erwachsenden Widerstände** wird nach denselben Grundsätzen erstrebt wie an den Weichteilen. Auch hier versucht man zunächst die un-

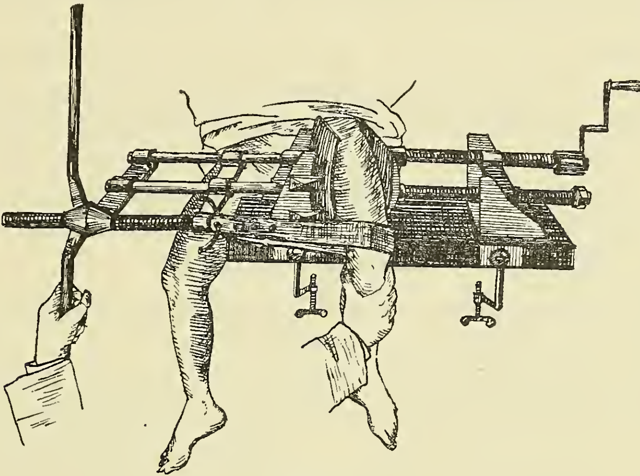


Fig. 10.
Osteoklast nach Lorenz.

blutige gewaltsame Dehnung. Diese nennt man an den Knochen Osteoklasie, an den Gelenken Brisement forcé.

Die Osteoklasie kann manuell nur an ganz jungen Kindern, etwa bis zum dritten Lebensjahre, ausgeführt werden, und auch hier erfordert sie eine bedeutende Kraftleistung des Operateurs. Außerdem hat man keine Garantie dafür, daß der Bruch auch tatsächlich an der gewünschten Stelle erfolgt, mitunter tritt er höher oder tiefer auf.

Ganz besonders aber ist der Umstand zu beachten, daß die Fraktur zuweilen als Splitterbruch eintritt und damit natürlich eine durchaus unangenehme Komplikation des ursprünglichen Leidens herbeiführt.

Diese Übelstände lassen sich vermeiden bei Anwendung der für die Osteoklasie angegebenen maschinellen Vorrichtungen, des Osteoklasten. Es sind eine ganze Reihe derartiger Apparate in Gebrauch, der empfehlenswerteste ist der von Lorenz. Bei diesem Apparat erfolgt Osteoklasie und Korrektur der Deformität gleichzeitig. An-

wendung und Konstruktion des Apparates sind aus der beigegebenen Abbildung ersichtlich. Die Frakturstelle läßt sich mit absoluter Sicherheit bestimmen. und auch die oben erwähnten Zwischenfälle sind ausgeschlossen (cf. Fig. 10).

Trotzdem wird die Verwendung der Osteoklasie für die allgemeine Praxis vorläufig wohl ausgeschlossen bleiben, da der Osteoklast infolge seines hohen Preises bei der relativ seltenen Anwendung kaum einen Platz im Instrumentarium des praktischen Arztes finden wird.

Dieser wird vorkommendenfalls seine Zuflucht zur Osteotomie nehmen.

Unter **Osteotomie** verstehen wir die blutige, lineäre Durchtrennung der Knochen.

Nachdem an der Operationsstelle die über dem Knochen liegenden Weichteile mit dem Skalpell durchtrennt sind, wird ein schräg zur Längsrichtung des Knochens aufgesetzter Meißel (König) mit leichten Hammerschlägen in den Knochen getrieben. Stehen nur noch einige Knochenlamellen, so wird der Meißel herausgezogen und der Knochen mit den Händen vollends frakturiert; man verhütet so eine Verletzung der unter dem Knochen liegenden Weichteile.

Selbstverständlich wird die ganze Operation bei peinlichster Asepsis und Esmarchscher Blutleere ausgeführt.

Nach Vollendung der Osteotomie wird über die Wundstelle ein aseptischer Verband gelegt, die Deformität ausgeglichen und durch Anbringung von Pappschienen in der gegebenen Lage erhalten.

Tritt reaktionsloser Heilungsverlauf ein, so kann nach acht bis zehn Tagen der definitive Gipsverband angelegt werden, doch ist es ratsam, die Wundstelle, die mit sterilem Verbandmull gedeckt wird, durch ein in den Verband geschnittenes Fenster der Inspektion zugänglich zu erhalten.

Das Brisement forcé hat den Zweck, durch Kontraktur oder Ankylose in pathologischer Stellung fixierte Gelenke beweglich zu machen und zur physiologischen Stellung und Funktion zu bringen.

In tiefster Narkose wird versucht, die Gelenkverwachsungen zu sprengen, indem man von kleinen abwechselnden Flexions- und Extensionsbewegungen ausgehend, allmählich zu ausgiebigen brüsken Bewegungen vorschreitet. Das Gelingen des Versuches wird gewöhnlich durch lautes Krachen der betreffenden Teile gekennzeichnet. Mitunter freilich, und nicht gar so selten, gelingt es nicht, die Verwachsungen zu sprengen, wohl aber frakturieren in der Nähe der Gelenke die angrenzenden Knochen, mit denen man die Bewegungen ausführt. Dies geschieht namentlich dann, wenn man die Knochen als lange Hebelarme benutzt.

Als Regel merke man sich daher: Die Knochen sind möglichst in der Nähe des fixierten Gelenkes zu fassen, und die Versuche sind nicht allzu sehr zu forcieren.

Gelingt das Brisement forcé, so wird das Gelenk in korrigierter Stellung fixiert.

Nach cr. vierzehn Tagen wird der Verband abgenommen, und das Gelenk mit Massage und Gymnastik behandelt. Man legt nun einen abnehmbaren Gipsverband an, so daß man täglich Massage und Gymnastik anwenden und doch das Gelenk fixieren kann. Bei Außerachtlassen dieser Vorschriften würden sich neue Verwachsungen bilden.

Wir wollen auch noch darauf aufmerksam machen, daß nach Ausführung des Brisement forcé bei Ankylosen im Anschluß an Osteomyelitis und Gelenkstuberkulose osteomyelitische Metastasen und akute Miliartuberkulose beobachtet sind.

Einen sehr günstigen Einfluß auf die Lockerung kontrakturierter Gelenke hat die lokale Anwendung höherer Wärmegrade durch heiße Luft, bezw. die dadurch erzeugte Hyperämie. Es gelingt nicht selten Gelenke, die jeder Redression anscheinend einen unüberwindlichen Widerstand entgegensetzen, auf diesem Wege allmählich weich und biegsam zu machen, so daß es sich empfiehlt, in jedem schwereren Falle dem forcierten Redressement des Gelenkes die Heißluftbehandlung als vorbereitende Therapie vorauszuschicken. Aber auch in leichteren Fällen wird man durch den Gebrauch dieser Methode das gewünschte Resultat stets schneller und schmerzloser, also für den Patienten angenehmer erreichen.

In zielbewußter Weise hat zuerst Bier diesen Heilfaktor verwendet; die von ihm angegebenen Heißluft-Kästen sind ganz vorzüglich. Aus verschiedenen Gründen jedoch — namentlich wegen der nicht unbeträchtlichen Kosten und der häufig erforderlichen, aber nicht immer zur Verfügung stehenden, fachkundigen Aufsicht während des Gebrauches der Apparate, werden sich der allgemeinen Verwendung der Heißluft-Kästen in der Privatpraxis mancherlei Schwierigkeiten entgegenstellen.

Ein sehr einfaches und empfehlenswertes Verfahren der Wärmeapplikation hat Langemak angegeben. Dasselbe hat den großen Vorzug, daß es ermöglicht, lange Zeit eine gleichmäßige Wärme anzuwenden, und gleichzeitig ausgiebige Bewegungen der erkrankten Gelenke ausführen zu lassen, sowie ferner, daß es an jeder Körperregion leicht, ohne besondere Mühe und Umstände zur Verwendung gelangen kann. Die Wärmeerzeugung geschieht durch einen Verband, den Langemak nach dem dazu verwendeten Material „Jute-Fließverband“ nennt. Derselbe wird folgendermaßen angelegt:

Die Haut des erkrankten Gelenkes und seiner Umgebung wird gut mit Vaseline eingefettet, dann wird rings um das Gelenk in dicker Schicht Jute-Fließ gewickelt,

sodaß eine 10—15 cm dicke Lage das Gelenk umgibt. (Der Jute-Fließ ist in allen Polsterwarengeschäften oder Spezialhandlungen für Sattler- und Polsterartikel zu kaufen.) Über diese Lage wird ein Leinwandtuch, welches mit körnerfreier, grüner Schmierseife gleichmäßig cr. messerrückendick bestrichen ist, herumgelegt, doch ist hierbei zu beachten, daß man an demselben an drei Seitenrändern einen ungefähr 4 Querfinger breiten, freien, nicht bestrichenen Rand läßt. Darüber kommt noch eine Lage geleimter Watte. Eine breite Binde wickelt das Ganze so locker, daß noch ausgiebige Bewegungen des Gelenkes möglich sind, aber doch so fest, daß der Verband nicht abgleitet oder sich verschiebt.

Unter dem Verband entwickelt sich allmählich eine ganz bedeutende Wärme, die am 2. Tage am intensivsten ist, aber auch am 3. und 4. Tage noch ziemlich stark empfunden wird. Während der Verband anliegt, muß der Patient sein Gelenk fleißig bewegen, und außerdem werden mit ihm allmählich sich steigende passive Bewegungen mehrmals täglich vorgenommen.

Nach vier Tagen wird der Verband entfernt, ein Tag pausiert, und dann ein neuer Verband angelegt. Gewöhnlich sind mehrere Verbände erforderlich, um zum gewünschten Ziele zu gelangen.

Man kann übrigens die mit Seife bestrichene Leinwand auch durch Billrothbattist ersetzen und dann die Watteschicht fortlassen. Der Verband wird dadurch sauberer und weniger voluminös. Doch ist der Billrothbattist nicht billig und auch nicht stets gleich zu beschaffen.

Wir können das einfache und außerordentlich billige Verfahren warm empfehlen, sehr häufig geben in dem Verbande Gelenk-Kontrakturen und geschrumpfte Weichteile mit Leichtigkeit nach.

Merkt man, daß das ankylosierte Gelenk der Korrektion einen allzu starken Widerstand entgegensetzt, so muß man von dem Versuche abstehen und zu den blutigen Eingriffen übergehen.

Die wenigst verstümmelnde und dem Brisement forcé ziemlich nahestehende Operation ist die von Julius Wolff angegebene **Arthrolyse**. Die Methode besteht darin, daß bei völliger Schonung der Gelenkenden alle die Bewegung hindernden Verwachsungen und Gewebsstränge durchtrennt werden, und zwar Schicht für Schicht von der Cutis ausgehend, bis zu den etwaigen bindegewebigen Strängen und knöchernen Brücken zwischen den Gelenkenden.

Zunächst wird die Beugungs-, dann die Streckungsfähigkeit wiederhergestellt.

Für das Ellenbogengelenk, für das ursprünglich die Methode angegeben war, hat Wolff für die Beugung den Winkel von 20°, für die Streckung den von 180° als notwendig gefordert.

Sind die knöchernen Verwachsungen der Gelenkenden derart ausgedehnt, daß diese in ihrer Form nicht mehr erhalten sind, so wird die Arthrolyse nicht mehr zum gewünschten Ziele führen. Wir werden dann unsere Zuflucht zu den **Gelenkresektionen** nehmen müssen.

Betreffs der Technik und der verschiedenen Arten derselben verweisen wir auf die Lehrbücher der allgemeinen Chirurgie.

Wir wollen hier nur darauf hinweisen, daß bei den Gelenkresektionen, da bei ihnen der Epiphysenknorpel häufig nicht geschont werden kann, eine eminente Gefahr für die jugendlichen Individuen entsteht. Der Verletzung des Epiphysenknorpels folgt ausnahmslos eine stetig fortschreitende Wachstumsbehinderung der betreffenden Extremität d. i. eine irreparable Verkrüppelung fürs ganze Leben (cf. Fig. 11).



Fig. 11.
Wachstumsstörung nach Gelenkresektion.

Diejenige Methode, die den Epiphysenknorpel am wenigsten gefährdet, ist die bogenförmige Resektion (Helferich).

Wir raten daher ihre Anwendung in den geeigneten Fällen an.

Während die genannten Operationen zur Beseitigung der Bewegungsbeschränkungen dienen, müssen wir noch eine Methode erwähnen, die zur Behandlung abnormer Beweglichkeit in den Gelenken dient.

Bei den infolge von Lähmungen, mitunter auch im Anschluß an Gelenkoperationen, bei welchen größerer Substanzverlust erfolgte, auftretenden **Schlottergelenken** muß man zuweilen, um das Glied einigermaßen gebrauchsfähig zu machen, zur Gelenkversteifung, der **Arthrodese,** greifen.

Die Technik derselben ist der der Gelenkresektion ähnlich. Die sich berührenden Knochenenden werden zuweilen durch Silberdraht, eingeschlagene Elfenbeinstifte oder vernickelte Nägel fixiert. Da die Arthrodese eine verstümmelnde Operation ist, so darf dieselbe natürlich nur als ultima ratio angesehen werden. Die Indikationen für dieselbe müssen daher auf das Genaueste präzisiert werden. Sie kommt nur dann in Frage, wenn sämtliche für die Funktion eines Gelenkes in Betracht kommenden Muskeln gelähmt sind und dieser Zustand sich trotz fortgesetzter Behandlung nach mindestens einem halben Jahre nicht gebessert hat (Karewski).

Andererseits ist aber ein in günstiger Stellung ankylosiertes Gelenk unvergleichlich vorteilhafter für die Funktion als ein Schlottergelenk. Letzteres ist überhaupt funktionsunfähig, ersteres ist dagegen bei den Hantierungen des täglichen Lebens zu verwenden.

In letzter Zeit ist eine ältere, aber ziemlich in Vergessenheit geratene Operationsmethode, welche bezweckte, gelähmte Muskeln wieder funktionsfähig zu machen, wieder zu hohen Ehren gekommen. Bereits Nikoladoni hatte die Sehnen gesunder Muskeln mit denen gelähmter vernäht, hatte aber wenig Nachahmung gefunden, bis vor einigen Jahren Vulpius diese Methode der **Sehnenüberpflanzung** wieder in Erinnerung brachte und vervollkommnete. Vulpius verwandte sie zunächst mit ausgezeichnetem Erfolg bei paralytischem Klumpfuß und den Folgezuständen spinaler Kinderlähmung an der unteren Extremität, doch hat sie sich im Laufe der Zeit auch bei der Behandlung der Folgezustände der verschiedenartigsten peripheren und zentralen Nervenerkrankungen eine dominierende Stellung errungen. Sie wurde mit gleich gutem Erfolg angewandt bei poliomyelitischen Lähmungen, wie bei denen nach Gehirnapoplexie und aus peripherer traumatischer Ursache. Auch bei Littlescher Krankheit, bei spastischer Spinalparalyse, cerebraler Kinderlähmung, traumatischem Sehnensubstanzverlust usw. usw. ist die Methode mit guten Resultaten in Anwendung gebracht worden. Selbstverständlich darf erst dann zur Operation geschritten werden, wenn alle anderen Mittel, die zur Heilung führen können, ohne Erfolg versucht worden sind. Bei der spinalen Kinderlähmung namentlich muß stets bedacht werden, daß häufig sehr ausgedehnte Lähmungserscheinungen nach Jahr und Tag noch spontan völlig zurückgehen können. Es sollte deshalb die Sehnentransplantation frühestens zwei Jahre nach dem Anfall ausgeführt werden, weil man erst dann mit einiger Sicherheit den bestehenden Zustand als dauernd ansehen kann.

Vor Ausführung der Operation hat man sich genau darüber zu informieren, welche Muskeln intakt, welche geschwächt und welche ganz funktionsunfähig sind. Das zuverlässigste Mittel hierzu ist die elektrische Prüfung. Sollte diese nicht die erforderliche Klarheit geben, so kann man sich dieselbe noch während der Operation verschaffen, indem man nicht nur die Sehnen, sondern auch noch die unteren Abschnitte der Muskeln freilegt. Der intakte Muskel ist dunkelrot, der gelähmte gelblichweiß und speckig, der geschwächte je nach dem Grade der Funktionsstörung gelbrot bis gelbweiß nuanziert.

Die Technik der Operation ist relativ leicht. In Figur 12 ist schematisch die Überleitung vom kraftgebenden auf den gelähmten Muskel abgebildet. Wir richten uns im folgenden nach der Darstellung von Vulpius:

In den Zeichnungen a—d ist die motorische Energie einem gesunden, aber funktionell unwichtigen Muskel entnommen. Hier ist zentraler und peripherer Sehnenteil völlig voneinander getrennt. Je nach dem Grade der Lähmung des Kraftempfängers ist nun mit dem

zentralen Sehnenteil des Kraftspenders die ganze Sehne des ersteren oder nur ein Teil derselben vereinigt.

In den Figuren e—i ist zur Überpflanzung ein funktionell wichtiger Muskel herangezogen, dessen Kontinuität daher durchweg erhalten ist.

Die Überpflanzung der Sehne eines gelähmten Muskels oder eines Teiles derselben an die eines gesunden Muskels hat Vulpius eine aufsteigende Überpflanzung (c, d, i), die Operation, wo eine

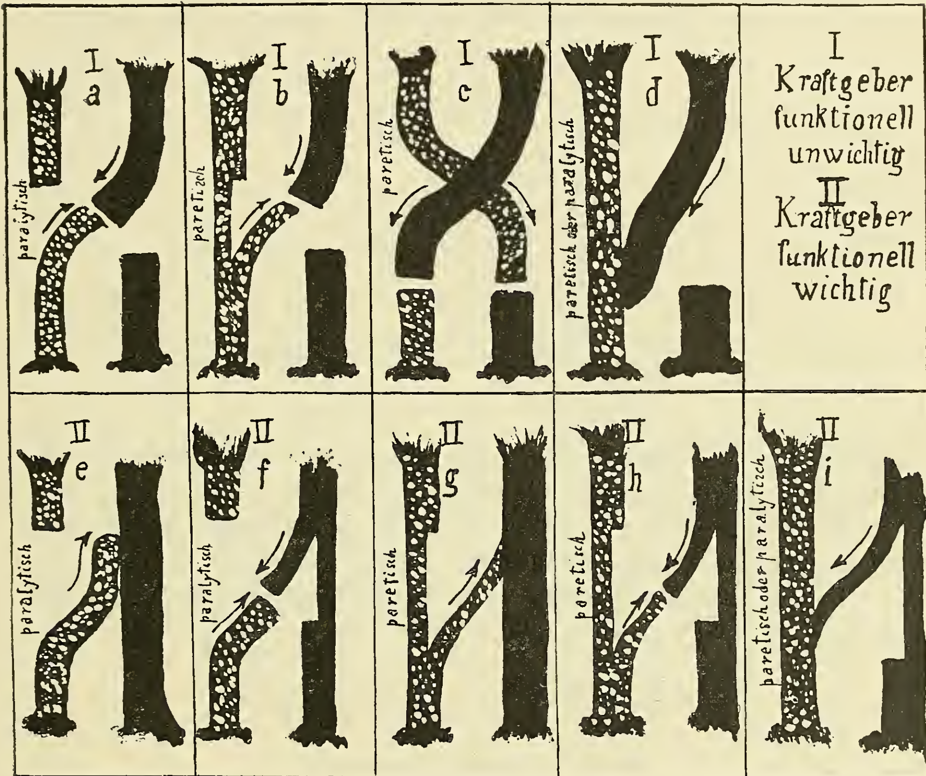


Fig. 12.
Schema der Sehnentransplantation nach Vulpius.

kraftspendende Sehne oder ein Teil derselben auf eine kraftempfangende überpflanzt wird, absteigende Überpflanzung (a, b, f, h) genannt.

Drittens ist die Kombination beider Methoden als (e, g) beiderseitige Überpflanzung bezeichnet.

Hoffa schlägt vor, für aufsteigende — passive Transplantation zu sagen, weil eine nicht tätige passive Sehne an eine kraftgebende angenäht wird. Die absteigende Transplantation nennt er analog aktive, weil hier die Sehne eines tätigen Muskels auf einen gelähmten übertragen wird.

Die „beiderseitige Überpflanzung“ wird aktiv-passive Transplantation genannt.

Eine Modifikation der Sehnentransplantation ist die Methode der periostalen Sehnenverpflanzung nach Lange. Die Sehne des kraftspendenden Muskels wird nicht mit der eines kraftempfangenden, sondern mit dem Periost direkt vernäht, und zwar an einer Stelle, die man für die zu erstrebende Funktion für die günstigste hält. Lange rühmt seiner Methode nach, daß der mißliche Umstand fortfällt, daß die gelähmte, atrophische und degenerierte Sehne, durch den Zug des

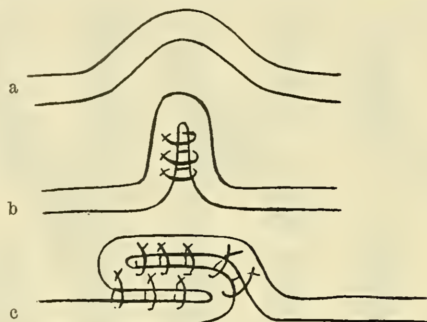


Fig. 13.
Sehnenverkürzung nach Vulpius.

transplantierten Muskels gedehnt, ihre Spannung einbüßt, und so der Wert der ganzen Operation illusorisch werden kann.

Im Zusammenhang mit der Sehnentransplantation muß häufig noch Sehnenverkürzung oder -verlängerung ausgeführt werden.

Die einfachste Form der **Sehnenverkürzung** ist die, daß der paralytische, passiv gedehnte Muskel durchschnitten wird. Nach Aus-

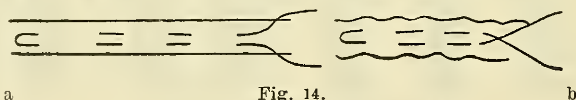


Fig. 14.
Sehnenverkürzung nach Lange.

gleich der Deformität werden dann die Sehnenenden unter möglichster Anspannung aneinander gebracht und vernäht. Die Methode hat den Nachteil, daß durch Nachgeben oder Ausreißen der Nähte ein völliger Mißerfolg eintritt. Dieser wird sicher vermieden bei der Sehnenverkürzung durch Faltenbildung. Vulpius erzielt dieselbe in der Weise, daß mit einem Schieber die Sehne an der Stelle in die Höhe gehoben wird, die den Scheitel der Falte bilden soll; dann werden die Schenkel derselben mit einigen Nähten aneinander gezogen. Zum Schluß wird die Kuppe noch weiter zentralwärts an der Sehne abermals befestigt (Fig. 13 a, b, c).

Lange durchflicht die Sehne mit einem starken Seidenfaden, zieht die Enden desselben stark an und verknüpft sie fest (Fig. 14 a u. b).

Bei der **Sehnenverlängerung** wird die Sehne nach Bayer treppenförmig gespalten. Die beiden Enden werden der Länge nach verschoben und dann die Querschnitte vernäht (Fig. 15 a u. b).

Besteht ein größerer Sehnendefekt, oder ist die Sehne des kraftspendenden Muskels zu kurz, um bis an den gewählten Insertionspunkt herangebracht werden zu können, so kann die Sehne durch Implantation von Seidenfäden ersetzt bezw. verlängert werden. Die Sehne wird mit einigen starken Seidenfäden durchflochten, und diese werden an die vorher bestimmte Ansatzstelle am Knochen geleitet und dort befestigt (Lange). Die Funktion einer derartigen Seidensehne entspricht fast völlig der eines gesunden Muskels.

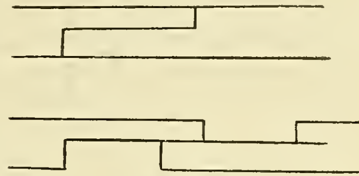


Fig. 15.
Sehnenverlängerung nach Bayer.

Die Ausführung der Operation hat selbstverständlich unter peinlichster Asepsis zu geschehen; eintretende Eiterung stellt das gewünschte Resultat sehr in Frage.

Für die Nahtvereinigung ist ausnahmslos Seide zu verwenden. Dieselbe läßt sich weit sicherer als Catgut sterilisieren und heilt ohne jede Störung ein.

Vor der Operation ist gegebenenfalls die Deformität zu korrigieren, nach der Operation ist das Glied in überkorrigierter Stellung durch einen Gipsverband zu fixieren.

Nach Heilung der Operationswunde ist äußerst sorgfältige Nachbehandlung mittelst Massage und Gymnastik notwendig.

II.

Spezieller Teil.

I. Kapitel.

Der Schiefhals (Torticollis, Caput obstipum) stellt eine abnorme Haltung des Kopfes dar, bei der dieser dauernd gegen die eine Schulter geneigt ist, während das Kinn nach der entgegengesetzten Seite und oben gedreht ist (cf. Fig. 16 u. 17). Der Schiefhals kann angeboren oder erworben sein.

Das **angeborene Caput obstipum** kommt sowohl als Begleit-



Fig. 16.
Caput obstipum.
Vorderansicht.



Fig. 17.
Caput obstipum.
Hinteransicht.

erscheinung bei fehlerhafter Entwicklung der Halswirbel oder angeborener Skoliose, als auch als Deformität sui generis vor. In diesem Falle kann es entweder auf fehlerhafter Keimanlage beruhen oder eine intrauterine Belastungsdeformität sein. Für die fehlerhafte Keimanlage ist der Umstand beweisend, daß erstens verschiedentlich Vererbung des Torticollis nachgewiesen werden konnte, und daß zweitens häufig die Deformität mit anderen Mißbildungen verbunden ist, die zweifellos auf fehlerhafter Keimanlage beruhen (Hasenscharte, Polydactylie usw.).

Von vielen Autoren sind Fälle von Torticollis unmittelbar oder doch wenigstens sehr bald nach der Geburt beobachtet, die man sich, da eine Zerreißung des Kopfnickers intra partum mit Sicherheit ausgeschlossen werden konnte, als intrauterine Belastungsdeformität, ent-

standen durch mechanische Einwirkungen auf den Fötus erklärt. Busch nahm an, daß es durch dauernde Schieflage des Kopfes und dadurch bedingte dauernde Annäherung der Ansatzpunkte des Kopfnickers zur Schrumpfung dieses Muskels komme. Petersen glaubt, daß im frühen Embryonalleben die Gesichtshaut mit dem Amnion verwachse, und dadurch die Deformität hervorgerufen würde. Völcker ist der Ansicht, daß durch eine permanente intrauterine Druckwirkung auf den Sternocleidomastoideus und zwar durch Anstemmen der Schulter gegen den Warzenfortsatz eine Ischämie und in weiterer Folge sehnige Schrumpfung des Muskels eintrete.

Einen absolut einwandsfreien Beweis für das Vorkommen des angeborenen Schiefhalses hat Joachimsthal erbracht, der an einem $4^1/_2$ Monat alten Fötus bei Tubargravidität einen fixierten Schiefhals mit ausgesprochener ungleicher Länge beider Kopfnicker beobachtet hat.

Das **erworbene Caput obstipum** ist ätiologisch auf mannigfache Momente zurückzuführen.

So ist es die Folge von Narbenkontrakturen der Haut (Verbrennungen, Ätzungen), Schrumpfungen des Platysma myoides (z. B. bei Lues), Strabismus, Spondylitis cervicalis (als Reflexkontraktur), Lähmung des Nerv. accessorius, Muskelrheumatismus im Gebiete des Musc. sternocleidomastoideus.

Der bei weitem häufigste ätiologische Faktor ist jedoch ein Trauma des Musc. sternocleidomastoideus, das, intra partum erworben, zur Schrumpfung des Muskels führt.

Bereits Stromeyer hatte angegeben, daß bei schweren Entbindungen, insbesondere bei Steißlagen, durch zu starke Extraktionsversuche eine Zerreißung des Sternocleidomastoideus entstehen kann, die in ihrer Folge durch narbige Schrumpfung zum Caput obstipum führt.

Diese Lehre ist von Petersen, der ausschließlich kongenitale Ursache gelten lassen will, energisch bekämpft, ist aber durch eingehende Forschungen namentlich von Kader als für die überwiegende Mehrzahl der Fälle durchaus richtig bestätigt worden.

Zerreißungen des Sternocleidomastoideus kommen indes nicht nur bei schweren Entbindungen, sondern auch bei leichten Geburten, bei denen der Fötus in Kopflage geboren wird, vor.

Das Trauma macht sich unmittelbar nach der Entbindung durch ein Hämatom, das als teigige, mehr oder weniger zirkumskripte Schwellung zu fühlen ist, geltend. Nach zirka zwei Wochen, mitunter jedoch schon nach zwei bis drei Tagen, wird die Geschwulst härter, und allmählich beginnt durch Verkürzung des Muskels sich die Deformität auszubilden.

Pathologisch-anatomisch stellt sich die Affektion als eine Myositis interstitialis fibrosa dar, durch die der Muskel mehr oder weniger sehnig degeneriert.

Maaß nimmt an, daß bei schweren Geburten durch übermäßige Dehnung des Sternocleidomastoideus eine ischämische Muskelnekrose mit sekundärem Ersatz durch narbiges Bindegewebe eintritt.

Auch Kempf leugnet die entzündliche Natur des Leidens und spricht sich für die Entstehung durch Ischämie aus. Mitunter kombinieren sich Ischaemie und trophoneurotische Einflüsse, die sich im übrigen intrauterin, intra partum und im späteren Leben einstellen können.

Von verschiedenen Autoren (Kader, v. Eiselsberg) ist bei erwachsenen Personen im unmittelbaren Anschluß an Traumen, die den Sternocleidomastoideus betrafen, die Entwicklung von Schiefhals beobachtet.

Witzel hat namentlich die Einwirkungen des Caput obstipum auf die übrigen Weich- und Skelettteile studiert. Es können sich in der Folge Schrumpfungen der Halsweichteile, Verbiegungen der Halswirbelsäure mit kompensierender Skoliose der Brustwirbel und namentlich schwere Wachstumsstörungen des Schädels und des Gesichtes ausbilden.

Das Caput obstipum ist mithin stets als eine durchaus ernste Affektion aufzufassen, gegen die wir unser ganzes therapeutisches Vermögen aufzuwenden haben.

Je nach der Ätiologie ist auch unser Vorgehen verschieden.

Bei der **Behandlung** der angeborenen bezw. der traumatischen Form müssen wir zwei Stadien unterscheiden:

Kommen die Kinder frühzeitig, etwa bis zu sechs Monaten nach der Geburt, zur Behandlung, so erreichen wir gewöhnlich noch mit unblutigen redressierenden Manipulationen den Ausgleich der Deformität, jedoch nur dann, wenn sich noch keine sekundären Wirbelverkrümmungen ausgebildet haben, und der geschrumpfte Muskel noch ausdehnungsfähig ist. Die betreffende Halsseite wird täglich mehrmals massiert, und der Kopf stark nach der gesunden Seite hin gezogen, während das Kinn nach unten und der kranken Seite hin gedreht wird. Diese Stellung wird in der Zeit zwischen den Manipulationen durch eine Pappkravatte aufrecht erhalten; dieselbe wird aus gestärkten Gazebinden und Pappschienen hergestellt und zum Abnehmen eingerichtet. Sie stemmt sich gegen die Schlüsselbeine und reicht auf der kranken Seite bis zum unteren Rande des Unterkiefers (cf. Fig. 18). Diese Methode ist etwas langwierig, führt aber häufig zum gewünschten Resultat.

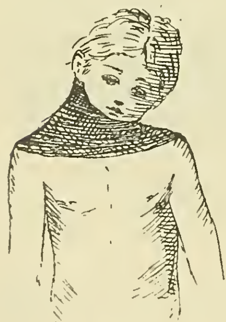


Fig. 18. Halskravatte zur Korrektur des Caput obstipum.

Bekommen wir die Kinder später in Behandlung, so haben wir von den einfachen orthopädischen Maßnahmen nichts mehr zu erhoffen, sondern müssen denselben die offene Durchschneidung der verkürzten Weichteile vorausschicken.

Der Patient wird seitlich derart gelagert, daß bei herabgezogenem Kopf die verkürzten Weichteile sich scharf anspannen.

In der Richtung des Verlaufes der Muskelfasern, ungefähr in der Mitte des Sternocleidomastoideus, werden durch einen 3—4 cm langen Schnitt Haut und Platysma durchtrennt. Die Wundränder werden dann durch scharfe Haken auseinandergezogen. Mit der Pinzette hebt man nun jedes einzelne Muskelbündel, spannt die Muskelfasern an und durchschneidet sie in querer Richtung. Man vermeidet so sicher jede Verletzung der großen Halsgefäße. Die Operation ist beendet, wenn jeder Widerstand seitens des Muskels selbst in überkorrigierter Stellung des Kopfes aufgehört hat. Die Hautwunde wird bis auf einen kleinen Spalt zum Sekretabfluß vernäht. Der Verband, der den Thorax mit umfassen muß, wird in überkorrigierter Stellung angelegt (Karewski).

Doch muß man sich vor forcierter Überkorrektur hüten, da hierbei mehrfach Collaps, ja sogar plötzlicher Exitus letalis eingetreten ist.

Diese Gefahr läßt sich vermeiden, wenn man wie Joachimsthal auf das Redressement unmittelbar nach der Operation verzichtet und in der Nachbehandlung die Umformung der Verbiegung vornimmt. Nachdem die Wunde in ganzer Ausdehnung vernäht ist, wird ein antiseptischer Verband angelegt, in dem mit Hilfe von Pappschienen der Kopf schon möglichst nach der gesunden Seite hinüber fixiert wird.

Der Stirn und Hinterhaupt umgebende Teil des Verbandes wird bereits nach 2—3 Tagen entfernt und nun durch Einschieben von Watte zwischen den Kieferrand und den oberen Teil des stehen gebliebenen Verbandes auf der Seite des verkürzten Muskels der Kopf noch weiter nach der gesunden Seite hinübergedrängt. Dieses Verfahren wird in den nächsten Tagen mehrfach wiederholt. Nach zirka 10 Tagen wird der Verband entfernt und nun sofort mit der Nachbehandlung begonnen.

Lorenz empfiehlt aus kosmetischen Gründen den Schnitt durch Haut und Platysma zwischen den beiden Muskelköpfen in der Richtung von der sternalen Portion schräg nach oben und außen gegen den innern Rand der clavicularen Insertion zu richten. Auf der Hohlsonde werden die beiden Ansätze vorsichtig durchtrennt und alle hindernden Bindegewebsstränge beseitigt.

Mikulicz hat in besonders hartnäckigen Fällen, in denen das Caput obstipum zu Rezidiven neigte, die untere Hälfte des Muskels und seine verkürzten Weichteile exstirpiert.

Lange durchschneidet den Kopfnicker an seinem Ansatz am Proc. mastoideus.

An die Operation muß sich in jedem Falle eine sehr sorgfältige orthopädische Nachbehandlung anschließen, die in Massage und redressierenden Bewegungen besteht. Das Kind muß ferner mehrmals täglich längere Zeit in einer Schwebe suspendiert werden, die so eingerichtet ist, daß die erkrankte Seite höher gezogen wird als die gesunde.

Während der Nacht läßt man eine abnehmbare Papp- oder Celluloidkravatte, letztere muß auf einem Körperabguß angefertigt sein, tragen, die den Kopf in stark überkorrigierter Stellung erhält.

Schanz legt, um dem Patienten die Nachbehandlung zu ersparen, nach der Durchschneidung des Muskels über den kleinen Wundverband ein rings um den Hals gewickeltes, dickes Wattepolster, das durch Binden fest zusammengedrückt wird. Es folgen abwechselnd Watte- und Bindentouren. Auf der Operationsseite wird das Polster etwas dicker gemacht. Der Verband bewirkt eine kräftige, elastische Extension des Halses und lagert die Muskelstümpfe so weit auseinander, daß nach Abnahme des Verbandes eine Überkorrektion der Deformität möglich ist. Dieser Verband wird sechs Wochen lang erhalten bezw. erneuert. Die Neigung zu einer nachträglichen Narbenschrumpfung ist dann beseitigt, jede weitere Nachbehandlung überflüssig.

Als unblutiges Verfahren hat Lorenz der offenen Durchschneidung des Kopfnickers sein „modellierendes Redressement" der Halswirbelsäule gegenüber gestellt. In tiefer Narkose des Patienten bemüht man sich, alle Hindernisse, die sich der Korrektur entgegenstellen, zu überwinden. Der Kopfnicker wird subkutan zerrissen. Die erreichte Überkorrektur wird in einem Verband fixiert.

Die übrigen Formen des erworbenen Caput obstipum werden durch Heilung des Grundleidens (antiluetische Kur, Beseitigung des Strabismus usw.) aufgehoben.

II. Kapitel.

Deformitäten des Thorax.

Eine außerordentlich seltene Deformität ist **der kongenitale Defekt der Clavicula.** In den bisher beobachteten Fällen (Carpenter, Schorstein) trat derselbe doppelseitig auf und war nur partiell, derart, daß der sternale Teil vorhanden war, während die äußeren zwei Drittel fehlten.

Bei der Untersuchung fällt auf, daß die Schultergegend sehr schmal ist und die Schultern erheblich nach unten und vorn abfallen, während die Scapulae dementsprechend stark flügelförmig abstehen. Der Thorax erscheint etwas eingedrückt.

Die Exkursionsfähigkeit der Arme ist abnorm vergrößert, ihre Gebrauchsfähigkeit aber nicht beeinträchtigt.

Als Ursachen kommen vorzugsweise fötale Lues und fötale Rachitis in Betracht, doch spielt auch die Heredität eine Rolle, da Carpenter unter fünf Mitgliedern einer Familie dieselbe Deformität beobachtet hat.

Eine Therapie ist, da Funktionsstörungen nicht vorhanden sind, nicht notwendig.

Die Trichterbrust stellt eine Deformität dar, bei der die mittlere Partie des Thorax eine am Jugulum beginnende und bis zur Bauchdecke reichende trichterförmige Vertiefung zeigt (Fig. 19).

Die Trichterbrust kann angeboren sein, kann aber auch im späteren kindlichen Lebensalter entstehen, so z. B. bei Hypertrophia tonsillaris durch schädliche Einwirkung der behinderten Respiration auf das Wachstum des jugendlichen Brustkorbes.

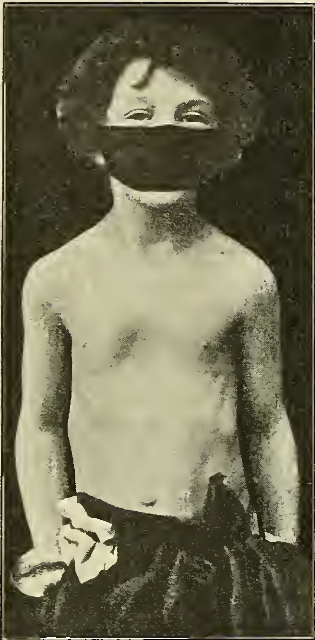


Fig. 19.
Trichterbrust.



Fig. 20.
Pectus carinatum.

Eine Schädigung des Gesamtorganismus durch die Deformität ist bisher nicht beobachtet.

Der Verringerung des sagittalen Thoraxdurchmessers entspricht eine kompensierende Vergrößerung im transversalen Durchschnitte.

Die Therapie ist gegen die Trichterbrust nicht sehr aussichtsvoll. Hoffa läßt seine Patienten eifrig Trompete blasen, wodurch sich der Thorax nach allen Seiten hin ausdehnt.

Zuweilen sieht man gute Erfolge durch konsequent fortgesetzte, methodische Atemübungen, bei denen langsame und tiefe In- und Exspirationen gleichmäßig abwechseln, während der Arzt von den Seiten her mit flach aufgelegten Händen gleichzeitig den Thorax komprimiert.

Eine der Trichterbrust ähnliche Deformität findet sich bei gewissen Handwerkern (Schuhmachern, Töpfern), bei denen z. T. durch dauernde gebückte Haltung, z. T. durch stetigen Druck gegen das Brustbein (Besohlen der Stiefel) sich der Schwertfortsatz des Brustbeins allmählich nach innen abknickt und dadurch gleichfalls eine Vertiefung bildet.

Im Anschluß an Pleuritis kommt mitunter durch bindegewebige Schrumpfung eine Verkleinerung und Einziehung der kranken Brustseite vor. (Rétrécissement thoracique Laennec.)

Die Hühnerbrust (Pectus carinatum) ist eine Deformität des Thorax infolge der Rachitis. Durch den äußeren Luftdruck einerseits und die Zugwirkung der Lungen und des Zwerchfells andererseits werden die wenig widerstandsfähigen Rippenknochen in eine abnorme Richtung gedrängt. Der Umfang des Thorax bleibt in seinem Wachstum zurück; an den Seitenteilen entsteht von der Achselhöhle bis zum Rippenbogen herab eine Abflachung, während die unteren Rippen sich stark nach außen wölben und das Brustbein sich nach vorn kielförmig vorwölbt (Fig. 20).

Durch diese Veränderungen erleidet der Thorax erhebliche Raumverminderung und dadurch folgen fast ausnahmslos Kompressionserscheinungen an den Brusteingeweiden, die sich namentlich in dispnoischen und katarrhalischen Zuständen äußern.

Die Therapie muß sich in erster Reihe gegen das Grundleiden, die Rachitis, richten.

Gegen die Deformation des Thorax hat sich uns eine von Hoffa angegebene, nach Art eines Bruchbandes wirkende, mit Pelotten versehene Feder gut bewährt. Die eine Pelotte drückt auf das deformierte Sternum, die andere übt den Gegendruck am Rücken aus, die Feder verbindet beide, ohne die Seitenteile des Thorax berühren zu dürfen.

Sehr wichtig ist eine methodisch durchgeführte Lungengymnastik. Während die Hände des Arztes Sternum und Wirbelsäule gegeneinander drängen, müssen die Kinder nach Kommando langsam und tief in- und expirieren. Sehr zweckmäßig ist es, diese Übung mit Rumpfbeugungen nach vorn und hinten zu kombinieren, bei denen die Kinder bei der Beugung nach hinten inspirieren, bei der nach vorn exspirieren.

Der Erfolg dieser Therapie, die viel Geduld und Sorgfalt erfordert und sich mindestens auf Monate erstrecken muß, ist meist ein guter.

III. Kapitel.

Die Deformitäten der Wirbelsäule.

Die Wirbelsäule ist als ein aus 24 Gliedern, den Wirbeln, zusammengesetzter elastischer Stab aufzufassen, dessen einzelne Glieder durch bindegewebige Scheiben getrennt und durch straffe Bänder miteinander verbunden sind. Die Bewegungs-

möglichkeit zwischen je zwei Wirbeln ist nur gering, durch die Summierung aller einzelnen Bewegungen wird jedoch die Beweglichkeit der ganzen Säule eine ziemlich bedeutende. Dieselbe ist in dreierlei Sinne möglich: **1.** um eine frontale Achse als Beugung und Streckung; **2.** um eine sagittale Achse als Abduktion und Adduktion; **3.** um die Längsachse als Rotation. Die Beweglichkeit ist im Halsteil am größten, im Brustteil am geringsten.

Die Abduktion ist als Bewegung für sich nur im Lendenteil möglich, da nur hier die sagittale Achse der schiefen Gelenkfortsätze, die eine physiologische Sperrvorrichtung für die Bewegungen der Wirbel bilden, in die sagittale Körperachse fällt, in den anderen Teilen der Wirbelsäule ist die Abduktion stets mit einer Rotation kombiniert.

Bei Kindern in den ersten Lebensmonaten, in denen beim Liegen im Stechkissen dauernd eine horizontale Lage eingenommen wird, bildet die Wirbelsäule, da sie keinerlei Belastung ausgesetzt ist, einen völlig geraden gegliederten Stab. Beim Erwachsenen dagegen finden sich in der sagittalen Medianlinie konstant die drei sogenannten physiologischen Krümmungen der Wirbelsäule und zwar im Hals- und Lendenteil nach vorn, im Brustteil nach hinten.

Die Krümmung nach vorn heißt Lordose, die nach hinten Kyphose.

Diese Krümmungen kommen durch die Belastung des Körpers beim Sitzen und Gehen folgendermaßen zustande:

Beginnt das Kind zu sitzen, so bildet die Wirbelsäule eine totale Kyphose, dieselbe entsteht infolge der Belastung der Wirbelsäule durch Kopf und Schultergürtel. Das Kind bestrebt sich dann, den Kopf zu erheben, um frei in seiner Umgebung umherblicken zu können, doch fällt derselbe zunächst stets wieder auf die Brust herab. Es gelingt ihm erst dann dauernd, diese Stellung beizubehalten, wenn die Nackenmuskeln genügend gekräftigt sind. Die emporgerichtete Haltung des Kopfes bedingt aber ein Ausbiegen der Halswirbelsäule nach vorn; somit entsteht die Lordose in diesem Teile.

Ist das Kind älter geworden, und beginnt es seine Gehversuche zu machen; so spannt es, um sich im Gleichgewicht zu erhalten, Rücken- und Gesäßmuskulatur an und senkt das Becken nach vorn und unten. Um den Rumpf balanzieren zu können, wird die Schwerlinie des Rumpfes hinter die quere Hüftachse verlegt. Dadurch muß aber notgedrungen eine lordotische Ausbiegung des Lendenteils hervorgerufen werden.

Je länger die Gehversuche fortgesetzt werden, also je älter das Kind wird, um so mehr passen sich Knochen und Weichteile des Rückens diesen drei Krümmungen an. Doch flachen sich dieselben stets, auch in höherem Alter etwas ab, wenn längere Zeit hindurch horizontale Lage eingenommen, also die Wirbelsäule entlastet wurde.

Für die Aufrechterhaltung der eben geschilderten statischen Mittellage der Wirbelsäule sind die an derselben sich ansetzenden Muskeln von größter Wichtigkeit. Ihnen fällt nicht nur die Aufgabe zu, die Bewegungen zu ermöglichen, sondern auch durch ihre Zugkraft die Wirbelsäule im Gleichgewicht zu erhalten.

Die beschriebenen Krümmungsverhältnisse finden sich bei der Normalhaltung; jede Abweichung davon führt zu **Haltungsanomalien**, deren wir drei unterscheiden.

Beim **flachen Rücken** (cf. Fig. 21) bleiben die Krümmungen weit hinter der Norm zurück.

Ätiologie: Muskelschwäche, hereditäre Anlage, Rachitis, zu frühes Sitzen der Kinder.

Der flache Rücken prädisponiert in hervorragendem Maße für Skoliose.

Beim **hohlen Rücken** ist die Lendenlordose abnorm verstärkt.

Ätiologie: hereditäre Anlage.

Der hohle Rücken bietet einen gewissen Schutz gegen Skoliose.

Beim **runden Rücken** (cf. Fig. 22) ist die Wirbelsäule von den unteren Halswirbeln bis zum Lendenteil in einem großen Bogen stark kyphotisch gewölbt. Die Lendenlordose ist fast völlig verstrichen.



Fig. 21.
Flacher Rücken.

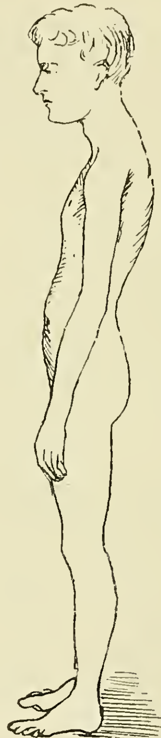


Fig. 22.
Runder Rücken.

Ätiologie: Rasseneigentümlichkeit (z. B. der Semiten), mangelnde Energie, fehlerhaft gebaute Schulbänke, Kurzsichtigkeit, anhaltendes Sitzen beim Klavierspiel usw.

Zwischen den drei genannten Typen gibt es mehrfache Variationen, so z. B. den **hohlrunden Rücken** (Staffel), bei dem eine starke Kyphose des Brustteils mit starker Lordose des Lendenteils kombiniert ist.

Die therapeutischen Maßnahmen gegen diese Haltungsanomalien werden wir bei Erörterung der Therapie der seitlichen

Rückgratsverbiegungen zu besprechen haben, da sie zum großen Teil mit ihnen identisch sind.

Bei rachitischen Kindern in den ersten Lebensjahren findet sich fast konstant eine anormale Ausdehnung der Konvexität der Wirbelsäule, die **rachitische Kyphose.** Die durch den Krankheitsprozeß abnorm weichen Wirbelkörper werden durch die Belastung von Kopf und oberer Extremität nach unten zusammengepreßt. Beim Sitzen und Stehen bildet hierdurch die Wirbelsäule einen konvexen Bogen, die physiologische Hals- und Lendenlordose geht verloren, es entsteht also eine Totalkyphose (cf. Fig. 23). Im vorgeschrittenen Stadium treten der untere Brust- und obere Lendenteil als rundliche, selten als spitzwinklige Prominenz besonders hervor.



Fig. 23.
Rachitische Kyphose.

Die für die Therapie und Prognose wichtige Differentialdiagnose zwischen rachitischer und spondylitischer Kyphose werden wir bei der Besprechung der letzteren erörtern.

Die Behandlung erfordert zunächst eine energische Bekämpfung

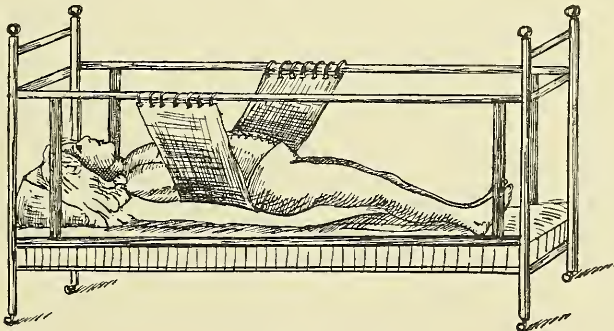


Fig. 24.
Rauchfußsche Schwebe.

der Rachitis. Ferner muß jede Belastung der Wirbelsäule vermieden werden; die Kinder müssen also dauernd horizontal auf einer festen Matratze liegen. Sehr zweckmäßig ist bei kleineren Kindern die Anwendung der Rauchfußschen Schwebe (cf. Fig. 24). Die Patienten werden in einen quer über das Bett gespannten Leinwandgürtel gelegt, so daß dieser einen konstanten Druck auf die Kyphose und eine Korrektion der Wirbelsäule im Sinne der Streckung ausübt. Schultergürtel und untere Extremitäten liegen der Matratze auf und ziehen durch ihre Eigenschwere die Wirbelsäule nach abwärts.

Bei älteren Kindern, die eine ständige Bettlagerung nicht zulassen, legen wir ein redressierendes Celluloidkorsett, dessen Technik bei der Besprechung der Skoliose näher beschrieben wird, tagsüber an und lagern die Kinder während der Nacht in die Rauchfußsche Schwebe.

Die Muskulatur des Rückens wird durch tägliche Massage gekräftigt.

Die seitliche Rückgratsverkrümmung, die Skoliose, ist eine sehr häufige Deformität.

Nach Hoffa beträgt ihre Frequenz 27,63 % aller zur Behandlung kommenden Deformitäten; nach Drachmann leiden unter 100 Schulkindern 1,3 % an Skoliose. Weit häufiger wird sie bei Mädchen als bei Knaben beobachtet, etwa im Verhältnis 5 : 1.

Betrifft die Verkrümmung die ganze Wirbelsäule, so nennt man sie Totalskoliose, betrifft sie nur einen Teil derselben, Partialskoliose. Je nach der Richtung der Konvexität (rechts oder links) wird die Skoliose bezeichnet. In der Regel kombiniert sich die ursprüngliche Verbiegung, um die Aufrechterhaltung des Kopfes und Rumpfes zu ermöglichen, mit einer oder mehreren kompensierenden sekundären Krümmungen.

Die pathologisch-anatomischen Verhältnisse der Skoliose gehören zu den schwierigsten Kapiteln der orthopädischen Chirurgie. Wir werden dieselben gemäß den in der Einleitung ausgesprochenen Grundsätzen nur soweit berühren, als dies für das Verständnis unseres therapeutischen Vorgehens notwendig ist.

Die skoliotische Wirbelsäule zeigt nicht nur seitliche Abweichungen (Inflexion), sondern sie erweckt auch den Anschein, als ob sie in toto um ihre Längsachse spiralig gedreht ist (Torsion). Die einzelnen Wirbel sind mit ihrem vorderen Ende gegen die konvexe, mit ihrem hinteren Ende gegen die konkave Seite gerichtet.

Die Skoliose ist stets begleitet von Deformierungen des Rumpfskelettes. Besonders erleiden die Rippen hochgradige Veränderungen. An der konvexen Seite vermehren sie ihre Krümmung, der hintere Winkel wird stärker ausgeprägt. Hierdurch entsteht der Rippenbuckel. In ihrem weiteren Verlauf flachen sich die Rippen ab und erscheinen gerade gestreckt und abgeplattet. An der konkaven Seite beobachten wir das umgekehrte Verhältnis, d. h. der Rippenbuckel ist vorn, die abnorme Abflachung hinten. Das Sternum wird nach der konkaven Seite verschoben und ist von der konvexen Seite und oben nach der konkaven Seite und unten geneigt.

Die inneren Organe der Brusthöhle erfahren bei hochgradigen Skoliosen schwere Schädigungen. Die Lunge ist namentlich auf der konvexen Seite komprimiert, das Herz dislokiert und hypertrophisch.

Wetzel hat in neuester Zeit darauf aufmerksam gemacht, daß infolge von Stauung im Zentralkanal des Rückenmarks bei Skoliose Syringomyelie entstehen kann.

Sehr häufig findet sich doppelseitiger Plattfuß (Heusner, Karewski, Loebel) als Begleiterscheinung der Skoliose.

Die Interkostalnerven erleiden durch die Veränderungen der Rippen Zerrungen und starken Druck und reagieren häufig darauf durch intensive Neuralgien.

Die angeborene Skoliose ist außerordentlich selten und meist mit anderen Defekten oder Mißbildungen vergesellschaftet. Sie entsteht infolge intrauteriner fehlerhafter Belastung (Maaß), durch Raummangel in utero oder ungleichmäßige Wirbelbildung (Hirschberger),

bezw. totalen Mangel einzelner Wirbel, überzählige Bildung und Verschmelzung benachbarter Wirbel.

Eine besondere Form der angeborenen Skoliose ist die Skoliose bei überzähligen Halsrippen (Garré, Helbing). Dieselbe betrifft die unterste Hals- und oberste Brustwirbelsäule.

So mannigfach die Ursachen sind, aus denen **die erworbene Skoliose** entstehen kann, trifft für alle doch die Auffassung von Roser und Volkmann zu, daß der Beginn der Skoliose die skoliotische Haltung sei, durch die eine ungleichmäßige Belastung der Wirbelsäule entstehe (Belastungstheorie).

Erst die anhaltend wiederholte, falsche Belastung führt durch Fixierung der skoliotischen Haltung zur Skoliose.

Man hat sich vielfach bemüht, eine genaue Klassifikation der verschiedenen Skoliosenformen aufzustellen. Wenn es auch natürlich nicht möglich ist, jede Skoliose unter eine bestimmte Rubrik zu bringen, so empfiehlt es sich doch, eine gewisse auf Grund klinischer und pathologisch-anatomischer Erfahrungen aufgestellte Einteilung festzuhalten.

Nach Dolega unterscheiden wir folgende Formen der Skoliose:

1. habituelle,
2. konstitutionelle,
3. rachitische,
4. statische,
5. narbige (einschließlich der empyematischen),
6. neurogene (paralytische und hysterische),
7. neuro-muskuläre.

1. **Die habituelle Skoliose** ist die bei weitem häufigste aller Formen. Sie kann bereits im frühesten Kindesalter entstehen und zwar durch das anhaltend fortgesetzte Tragen der Kinder auf dem Arm derselben Seite. Dabei wird die kindliche der Trägerin zugerichtete Hüfte tiefer gestellt als die andere, und es entsteht hierdurch eine skoliotische Ausbiegung der Lenden- und unteren Brustwirbelsäule.

Beim Tragen auf dem rechten Arm kommt es so zur linksseitigen Skoliose und umgekehrt beim Tragen auf dem linken Arm.

Im späteren Kindesalter sind es andere Faktoren, die zur Skoliose führen.

Bei anhaltendem Stehen (cf. Fig. 25) wird häufig nur das eine Bein als Standbein benutzt, und auf dieses bei durchgedrücktem Knie die ganze Körperlast gelegt, während das andere gebeugt nur als Stützbein benutzt wird. Hierdurch wird das letztere kürzer, also das Becken nach dieser Seite gesenkt und somit schief gestellt. Diese

Beckenstellung bedingt nun eine skoliotische Verbiegung im Lenden- und kompensatorisch eine entgegengesetzte im Brustteil.

Das gewohnheitsgemäße Tragen schwerer Lasten auf einer Seite führt zum Herabsinken der entsprechenden Schulter und Ausbiegung der Wirbelsäule nach der andern Seite.

Ein Teil der im schulpflichtigen Alter entstehenden Skoliosen ist auf den Übelstand zurückzuführen, daß die Kinder gezwungen sind, entweder unter dem Arm (Knaben) oder in einer in der Hand getragenen Büchermappe (Mädchen) täglich Bücher im Gewicht von



Fig. 25.
Seitliche Ausbiegung der Wirbelsäule bei anhaltendem Stehen.



Fig. 26.
Seitliche Ausbiegung der Wirbelsäule durch das Tragen schwerer Lasten auf einem Arme.

Nach Müller „Die schlechte Haltung der Kinder".

5—10 Pfd. mit sich zu schleppen. Den dadurch hervorgerufenen Effekt zeigt nebenstehende Figur (cf. Fig. 26).

Die genannten ätiologischen Momente treten indessen stark in den Hintergrund gegenüber dem Einfluß, den die beim Schreibakt in den Schulen eingenommene Haltung auf die kindliche Wirbelsäule ausübt. Die Prävalenz dieses Faktors ist derart, daß Kocher mit Recht die Skoliose als Schulkrankheit bezeichnen konnte.

Von Augenärzten wurde zuerst darauf aufmerksam gemacht, daß die Lage der Hefte, Richtung der Zeilen und der unzweckmäßige Bau der Schulbänke die skoliotische Haltung des Kindes direkt hervorrufen.

Weitere Untersuchungen namentlich von Kocher und Schenk haben diese Ansicht gestützt und bestätigt.

Das Kind bemüht sich, beim Schreiben die Frontalebene des Gesichts annähernd parallel der Tischplatte zu bringen, je ebener diese ist, um so mehr muß der Kopf demnach nach vorn übergeneigt werden. Dieses Vorbeugen des Kopfes können die Kinder jedoch nicht lange aushalten, da die Nackenmuskeln leicht ermüden. Infolgedessen wird bald der ganze Oberkörper nach vorn übergebeugt, das Kind stemmt sich mit dem Sternum gegen die Tischkante, der Körper sinkt in sich zusammen und nimmt eine kyphotische Haltung ein.

Um beim Schreiben die rechte Hand möglichst unbehindert gebrauchen zu können, wird der rechte Arm tunlichst entlastet, und zwar derart, daß die linke Körperhälfte nach links verschoben und der linke Arm belastet wird.

Die Folge dieser Stellung ist die linkskonvex-skoliotische Haltung der Lendenwirbelsäule.

Eine zweite Schreibhaltung besteht darin, daß die Kinder ihren Oberkörper nach rechts verschieben, ihn aber gleichzeitig nach links drehen, um den rechten Arm frei zu bekommen; es entsteht mithin eine starke Verdrehung der Wirbelsäule gegen das Becken nach links.

Die Folge dieser Stellung ist links-konvexe Ausbiegung des Lenden- und rechts-konvexe des Brustteils.

Die eben beschriebene Stellung: in sich eingesunkener Körper bei stark torquierter Wirbelsäule, ist die Ruhestellung der verdrehten Wirbelsäule. Das Kind hält im Anfang nur beim Schreiben selbst diese Stellung ein und ist imstande, dieselbe bei Aufforderung zu korrigieren. Die täglich sich wiederholenden Schädlichkeiten indessen üben eine kumulierende Wirkung aus (Lorenz). Allmählich gewöhnt sich das Kind an die Körperstellung, es nimmt sie jedesmal ein, so oft es sitzt, auch wenn es nicht schreibt, es ist sich seiner fehlerhaften Haltung überhaupt nicht mehr bewußt. Entsprechend dem Fortschreiten der skoliotischen Haltung gehen die Muskeln pathologische Veränderungen ein; sie schrumpfen auf der konkaven Seite, während sie auf der konvexen gedehnt werden.

Die nunmehr habituell gewordene seitliche Abweichung wird verstärkt durch das auf ihr ruhende Körpergewicht. Die Deviation wird endlich fixiert, da die geschrumpften oder gedehnten Muskeln nicht mehr den Ausgleich der Deformität herzustellen vermögen, und so entsteht aus der habituell gewordenen skoliotischen Haltung die habituelle Skoliose.

Welche Kinder sind nun für die habituelle Skoliose besonders prädisponiert?

Bereits bei der Besprechung des flachen Rückens haben wir darauf hingewiesen, daß dieser leicht zur Skoliose führt.

Muskelschwache Individuen werden naturgemäß leichter als muskulöse befallen.

Auch die Heredität spielt eine bedeutsame Rolle. Nach Eulenburg ist sie in 25 %, nach Karewski in 12 % aller Fälle nachweisbar.

Selbstverständlich ist abnorme Weichheit der Knochen eine ziemlich sichere Anwartschaft auf Skoliose.

Hier ist besonders die Rachitis zu nennen.

Überwiegend ist das Befallenwerden der Mädchen gegenüber den Knaben (5 : 1). Hier kommen verschiedene Faktoren in Betracht.

Die Mädchen haben weniger Gelegenheit als die Knaben, durch Turnen und körperliche Spiele ihre Muskulatur zu kräftigen; im Gegenteil müssen sie meist außer dem Schulbesuch noch Klavier spielen und häusliche Handarbeiten anfertigen, sodaß die Schäden des Schulbesuches noch verstärkt werden.

Dann sind aber einige Momente als prädisponierend für die Skoliose zu betrachten, die zum Teil gerade meist bei Mädchen zutreffen und so häufig sind, daß wir sie nach Dolega als eine besondere Unterart, nämlich als

2. konstitutionelle Skoliose auffassen.

Es sind dies Affektionen, die durch Schwächung des Gesamtorganismus die Entwicklungs- und Ernährungsverhältnisse im allgemeinen und die Wachstumsverhältnisse der Knochen im besonderen beeinflussen.

So z. B. Chlorose, Anämie, die Folgen überstandener schwerer Allgemeinerkrankungen, sodann frühzeitiger Eintritt der Pubertät, abnorme Fettleibigkeit innerhalb der Pubertätsjahre u. a. m.

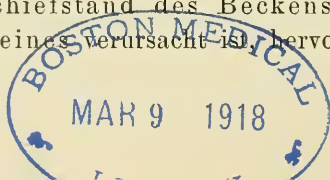
Wenn auch, wie wir bereits angegeben haben, die Rachitis bei der Entstehung der habituellen Skoliose eine wichtige Rolle spielt, so führt sie doch so oft als Krankheit sui generis zu einer klinisch gesonderten Deviation, daß wir die von ihr hervorgerufene Skoliosenform mit dem besonderen Namen:

3. rachitische Skoliose bezeichnen dürfen.

Sie befällt namentlich Kinder in den ersten drei Lebensjahren und kann aus anscheinend unbedeutenden Ursachen entstehen.

So führen das bereits erwähnte Tragen der Kinder auf demselben Arm, Lagerung auf ungleichmäßiger Unterlage, zu frühes oder langandauerndes Sitzen der Kinder zu dieser Deformität.

4. Unter **statischer Skoliose** verstehen wir eine primäre Lendenskoliose, die durch Schiefstand des Beckens, der infolge der Verkürzung eines Beines verursacht ist, hervorgerufen wird.



Da die Wirbelsäule auf dem schief stehenden Becken nicht senkrecht getragen werden kann, so muß, um ein Überfallen des Oberkörpers nach der verkürzten Seite zu verhüten, der Lendenteil nach dieser Seite konvex ausgebogen werden. Dazu gesellt sich eine kompensierende entgegengesetzte Ausbiegung des Brustteils, damit der Schwerpunkt des Rumpfes und der Kopf wieder senkrecht über der Beckenachse zu liegen kommen.

Die Beinverkürzung kann bei spinaler Kinderlähmung, Knochen- und Gelenkentzündungen, Frakturen und Luxationen und anderen Verletzungen der unteren Extremitäten vorkommen.

5. Ausgedehnte Narben, z. B. nach Verbrennungen oder operativen Eingriffen am Thorax, sowie Schrumpfungen der Pleura oder eines Lungenflügels nach Empyem führen zu seitlichen Verbiegungen der Wirbelsäule, die wir als **narbige Skoliose** bezeichnen (cf. Fig. 27).



Fig. 27.
Linksseitige Skoliose nach Empyem der rechten Seite (Konkavität auf der Seite der atelektatischen Lunge).

6. Bei Lähmungen zentralen Ursprungs, die die Rückenmuskulatur einer Seite betreffen, z. B. spinaler Kinderlähmung, Syringomyelie, progressiver Muskelatrophie u. a., ziehen mitunter die Muskeln der gesunden Seite die Wirbelsäule zu sich hinüber, so daß eine Konvexität nach dieser Seite entsteht. Wir nennen diese Deformität: **neurogene Skoliose.**

Bei Hysterie führt zuweilen Muskelkontraktur einer Rückenhälfte zu derselben Erscheinung.

7. Die **neuro-muskuläre Skoliose** oder Ischias scoliotica ist eine Begleiterscheinung längere Zeit bestehender Ischias.

Nach Charcot ist sie damit zu erklären, daß der Patient eine Schiefstellung des Oberkörpers und seitliche Ausbiegung der Wirbelsäule, und zwar meist nach der gesunden Seite hin, vornimmt, in dem Bestreben, das erkrankte Bein zu entlasten.

Nach Lorenz ist die Ischias scoliotica eine reflektorisch-spastische Zwangshaltung zur mechanischen Entspannung der affizierten Nerven.

Eine von dieser Klassifizierung abweichende Scheidung der Skoliosen nimmt Schanz vor; er trennt dieselben in zwei große Abteilungen, in die „Überlastungs-" und in die „symptomatischen Skoliosen". Die Überlastungsskoliosen sind Deformitäten, die in ihren charakteristischen Formen aus statischer Überlastung der Wirbelsäule entstanden sind. Dieselben zeigen alle einen einheitlichen, eigenartigen Symptomenkomplex, dessen auffälligste

Erscheinungen das Auftreten einer Kombination aus Haupt- und Gegenkrümmung, die Keilwirbelbildung, die Torsion und die Rippenbuckelbildung sind. Nach den allgemein gültigen Lehren der Pathologen muß man annehmen, daß dieser Symptomenkomplex in jedem Falle durch denselben deformierenden Prozeß erzeugt wird, daß also die Skoliosenformen, welche diesen Symptomenkomplex zeigen, eine zusammengehörige Gruppe bilden. Hierher gehören: die kindliche, die rachitische, die osteomalacische, die osteopsathyrotische Skoliose, die Alterskyphoskoliose, die fixierte statische, die fixierte neurogene und die Steinträgerskoliose. (Letztere ist eine gerade bei dieser Arbeiterkategorie ziemlich häufig zu beobachtende Deformität.)

In der Ätiologie aller dieser Deformitäten läßt sich nur eine einheitliche, Deformitäten bildende Ursache nachweisen, nämlich ein Belastungsmißverhältnis, welches entweder durch ein Anwachsen der Belastung, z. B. bei den Steinträgern, oder durch eine Verminderung der Tragfähigkeit der Wirbelsäule, z. B. bei Rachitis und Osteomalacie, entsteht.

Die Frage, ob dieses Belastungsmißverhältnis die Ursache der Skoliosenbildung sein kann, beantwortet Schanz in folgender Weise:

Für die sogenannte tote Natur gilt unbedingt das Gesetz, daß durch die Belastung einer Tragkonstruktion über ihre Tragfähigkeit hinaus eine Deformierung derselben eintritt. Die Deformierung erfolgt dabei stets in derselben Art und Form, wenn die mechanischen Bedingungen dieselben sind.

Dasselbe gilt auch von der sogenannten lebenden Natur. Ob eine Tragkonstruktion aus totem oder lebendem Material aufgebaut ist, sie muß sich in jedem Falle unter Überlastung in derselben Weise deformieren, wenn die mechanischen Bedingungen dieselben sind. Ist ein lebender Organismus der Schauplatz des Ablaufs dieses Vorgangs, so ist ihm die Möglichkeit gegeben, den Deformierungsprozeß mit Lebensäußerungen zu begleiten; er ist aber nicht imstande, die Gesetzmäßigkeit desselben aufzuheben.

Es ergibt sich daraus, daß die Deformitation des menschlichen Körpers, welche aus einem Belastungsmißverhältnis hervorgehen, zwei Klassen von Veränderungen besitzen müssen:

1. solche, die direkte Folgen der wirkenden mechanischen Kräfte sind,
2. solche, die als Reaktionserscheinungen vom lebenden Organismus auf die ersteren erzeugt werden.

Von diesen Veränderungen müssen sich die, welche der ersten Klasse zugehören, berechnen lassen aus den mechanischen Bedingungen, unter welchen die Überlastung stattfindet. Findet man bei einer solchen Berechnung die typischen Formveränderungen der Skoliose, so ist der Schluß zu ziehen, daß diese Formveränderungen durch die Wirkung mechanischer Kräfte bei Überlastung der Wirbelsäule entstehen.

Der Rechnung ist zu Grunde zu legen die Stellung der Wirbelsäule bei indifferenter aufrechter Mittelstellung. In dieser steht die Wirbelsäule senkrecht, ihre Endquerschnitte sind an die Horizontalebenen der Blickebene und des Fußbodens gebunden. Unter diesen Bedingungen verbiegt sich eine Tragsäule im Falle der Überlastung unter Bildung einer Haupt- und zweier Gegenkrümmungen.

Eine Konstruktionseigentümlichkeit der Wirbelsäule ist die Zusammensetzung aus den einzelnen Wirbeln. Teilt man eine Säule in entsprechende Abschnitte, so gewinnen diese im Falle der Verbiegung, soweit sie in den Bereich der Krümmungen fallen, eine keilförmige Gestaltveränderung dadurch, daß sie sich im Bereich der Konkavitäten verkürzen, in dem der Konvexitäten verlängern. So erklärt sich die Keilwirbelbildung bei der Skoliose.

Eine weitere Konstruktionseigentümlichkeit ist die Zusammensetzung der Wirbelsäule aus der Körper- und der Bogenreihe. Die Körperreihe ist die eigentliche Tragsäule, die Bogenreihe bildet für diese eine auf die Peripherie leistenartig aufgesetzte Verstärkung. Eine derartige Säule hat eine Prädisposition für die Ausschlagsrichtung etwaiger Überlastungsverbiegungen; diese schlagen, wenn nicht besondere Umstände hinzukommen, seitlich aus.

Ferner macht eine solche Säule bei seitlicher Verbiegung eigenartige Verbiegungen in sich. Da die Verstärkungsleiste dem Teil des Säulenquerschnitts, an welchem sie ansetzt, mehr zugute kommt, als dem auf der Peripherie gegenübergelegenen, so muß sich letzterer bei Überlastung weiter von seiner ursprünglichen Lage wegbewegen, als ersterer; daraus entsteht eine Drehbewegung, welche am deutlichsten auf Scheitelhöhe der Biegung sich markiert. Auf dem dorthin fallenden Querschnitt der Säule muß der dem Ansatzpunkt der Verstärkungsleiste gegenüberliegende Punkt jenem gegenüber nach der Richtung des Ausschlags der Biegung zu weggedreht erscheinen.

Dieselbe Bewegung muß an der Verstärkungsleiste auftreten, denn auch diese ist eine Säule und für diese ist die Säule peripher angesetzte Verstärkungsleiste. Aus der Kombination dieser beider Bewegungen ergibt sich, daß der anteroposteriore Durchmesser der Säule sich mit seiner ursprünglichen Lage in einen Winkel stellt, dessen Spitze nach der Verstärkungsleiste zu liegt, und daß der anteroposteriore Durchmesser der Säule mit dem der Verstärkungsleiste einen Winkel bildet, welcher auf der Seite des Krümmungsausschlages liegt und kleiner als 180° ist.

Es ergeben sich damit die eigenartigen Veränderungen, welche wir am Keilwinkel als Ausdruck der Torsion kennen.

Es ist wahrscheinlich, daß die Pressung, welche die Säulenmasse in der Konkavität erfährt, dazu beiträgt, diese Veränderungen zu erhöhen.

Infolge der festen Verbindung, welche zwischen der Wirbelsäule und dem Rippenkorb besteht, muß dieser den Formveränderungen der Wirbelsäule folgen wie ein Zylindermantel, welcher fest mit einer Säule verbunden ist, Gestaltveränderungen der Säule folgt.

Gibt man einer solchen Säule die Gestaltveränderungen, welche bei der skoliotischen Wirbelsäule vorhanden sind, so wird der Zylindermantel im Bereich der Konkavitäten zusammengepreßt, in dem der Konvexitäten auseinander gezogen. Die Querschnittsfigur ändert sich auf der Scheitelhöhe der Krümmung derart, daß eine Abflachung der Krümmung an der Verbindung von Säule und Zylindermantel in der Konkavität, eine Verschärfung auf der Konvexität eintritt. Es entstehen also die für die Rippenbuckelbildung charakteristischen Veränderungen.

Alle anderen Formen der Skoliose, z. B. die nicht fixierte statische und neurogene, die konstitutionelle usw. bilden die zweite Abteilung, „die symptomatischen Skoliosen“.

Wir kommen nun zu der Besprechung der **klinischen Symptome** der verschiedenen Skoliosenformen.

Das Anfangsstadium einer Skoliose dokumentiert sich häufig durch leichtes Ermüdungsgefühl und Schmerzen in der Rückenmuskulatur,

zuweilen findet sich abnorm starker Haarwuchs oder lokale Hyperhidrosis längs der Dornfortsätze.

Ist es bereits zur Ausbildung einer Krümmung gekommen, so erkennt man dies zuerst gewöhnlich an dem Höherstehen einer Schulter, dem Vorspringen einer Hüfte (entstanden durch Verschiebung des ganzen Oberkörpers gegen das Becken) oder dem ungleichmäßigen Verhalten der Taillen-Dreiecke.

Unter Taillendreieck verstehen wir nach Lorenz die beiden, unter normalen Verhältnissen gleich großen Dreiecke, welche die Innenflächen der herabhängenden Arme mit den Seitenwänden des Thorax bilden.

Sind diese Punkte allen Skoliosen gemeinsam, so finden wir für die einzelnen Unterarten typische Merkmale, die uns gestatten, die verschiedenen Formen voneinander zu trennen.

Bei der habituellen und der konstitutionellen Skoliose unterscheiden wir folgende vier, nach der Häufigkeit ihres Auftretens rangierte Formen:

a) die primäre rechtskonvexe Dorsalskoliose,
b) „ „ linkskonvexe „
c) „ „ linkskonvexe Lumbalskoliose,
d) „ „ rechtskonvexe „

a) Die Symptome der primären rechtskonvexen Dorsalskoliose.

Das erste in die Augen springende Zeichen der beginnenden rechtskonvexen Dorsalskoliose ist gewöhnlich „die hohe Schulter“. Man versteht darunter ein stärkeres Hervortreten des rechten Schulterblattes nach hinten, welches dadurch entsteht, daß der Krümmungswinkel der rechtsseitigen Rippen stark vermehrt, während der der linksseitigen etwas abgeflacht ist. Die Reihe der Dornfortsätze verläuft noch völlig in der Mittellinie (cf. Fig. 28).

Sehr auffällig ist der Unterschied in der Lage der beiden Schulterblätter.

Das linke ruht auf abgeflachten Rippenwinkeln, sozusagen in einer Vertiefung und liegt dem Thorax annähernd parallel zur Frontalebene auf. Das rechte Schulterblatt ruht auf erhöhter Unterlage, tritt nach hinten stärker hervor und ist mehr sagittalwärts gestellt. Sein innerer Rand und seine untere Spitze markieren sich besonders scharf. Die Entfernung von der Dornfortsatzlinie zum inneren Rand der Skapula ist rechts größer als links.

Im weiteren Verlauf kommt es zu einer Ausbiegung der Dornfortsätze im Brustteil nach rechts und bald darauf im Lendenteil nach links.

Sobald die sekundäre Lumbalskoliose aufgetreten ist, machen sich Asymmetrien der Seitenkontouren des Thorax bemerkbar.

Das rechte Taillendreieck vertieft sich und die rechte Hüfte tritt mehr hervor, während links die Hüfte ziemlich verstrichen ist. Das linke Taillendreieck erscheint verflacht, halbmondförmig in die Länge gezogen (cf. Fig. 29).

An der Vorderseite des Thorax machen sich gleichfalls frühzeitige Veränderungen geltend, die denen an der Rückenseite stets entgegengesetzt sind, d. h. linksseitige Prominenz und rechtsseitige Abflachung.

Bei Mädchen mit bereits entwickelten Mammae erscheint die linke stärker, voller und gleichzeitig nach unten verschoben.



Fig. 28.
Hohe Schulter, rechts.



Fig. 29.
Rechtsseitige primäre Dorsalskoliose.

Mit Zunahme der Skoliose tritt ein weiteres Symptom in den Vordergrund, die Verschiebung des Oberkörpers nach rechts. Dadurch erfährt das rechte Taillendreieck eine weitere Veränderung, es wird nach unten offen, da der rechte Arm frei in der Luft pendelt. Auch die Prominenz der rechten Hüfte tritt zurück, sie erscheint vielmehr verstrichen und der linke Hüftkamm prominiert.

Zu der rechtsseitigen dorsalen und linksseitigen lumbalen Skoliose kommt später auch noch eine linksseitige cervikale Skoliose. Damit erfährt auch die Nackenschulterlinie, d. h. die Linie, die entsprechend dem Rande des Musc. cucullaris vom Proc. mastoideus zum Acromion

verläuft, eine Veränderung. Sie wird auf der konvexen, also der linken Seite kürzer und springt mehr hervor.

b) Die **Symptome der primären linkskonvexen Dorsalskoliose** entsprechen genau den eben geschilderten, natürlich in umgekehrter Weise (cf. Fig. 30).

c) Die **Symptome der primären linkskonvexen Lumbalskoliose** werden durch die Verschiebung des Rumpfes gegen das Becken nach links gegeben. Die Folge ist nämlich eine Vergrößerung des rechten und eine Abflachung des linken Taillendreieckes.



Fig. 30.
Hohe Schulter, links.

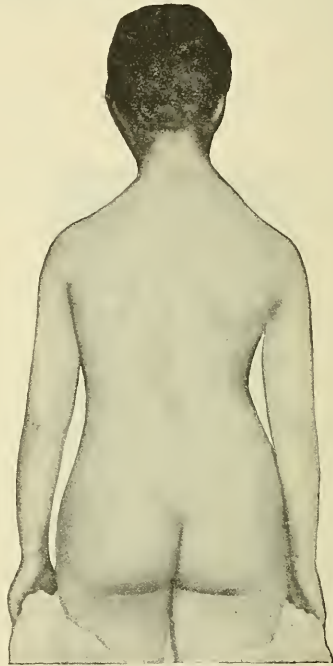


Fig. 31.
Primäre linkskonvexe Lumbalskoliose.

Die Abflachung kann so hochgradig sein, daß das linke Taillendreieck fast ganz verschwindet (cf. Fig. 31).

Fast konstant, namentlich bei Individuen mit gutem Fettpolster, findet sich eine quere Hautfalte von der Spitze des rechten Taillendreieckes nach der Dornfortsatzlinie hin.

Bei längerem Bestehen der Skoliose tritt eine kompensierende rechtskonvexe Ausbiegung im Brustteil auf, und es finden sich dann alle die Veränderungen, die wir bei der Besprechung der primären rechtskonvexen Dorsalskoliose kennen gelernt haben.

Trotzdem kann man selbst in hochgradigen Fällen stets aus dem Verhalten der Taillendreiecke die Differentialdiagnose der primären Krümmung stellen:

Bei der primären linkskonvexen Lumbalskoliose ist das rechte Taillendreieck tief eingesattelt, das linke fast völlig verstrichen; bei der primären rechtskonvexen Dorsalskoliose dagegen kann das rechte Taillendreieck zwar auch vertieft sein, das linke ist aber nie verstrichen, sondern stets halbmondförmig ausgezogen.

d) **Die Symptome der primären rechtskonvexen Lumbalskoliose** sind denen der linkskonvexen entgegengesetzt.

Die **Symptome der rachitischen Skoliose** unterscheiden sich wesentlich von denen der habituellen Skoliose.

Ihr Beginn fällt ausnahmslos in die Zeit vor dem schulpflichtigen Alter, meist, wie bereits erwähnt, in das zweite bis dritte Lebensjahr.



Fig. 32.
Rachitische Skoliose,
Rückansicht.



Fig. 33.
Rachitische Skoliose,
Vorderansicht.

Liegt der Scheitel der habituellen Skoliose in dem Brust- oder Lendensegment, so liegt derselbe bei der rachitischen Skoliose so ziemlich in der Mitte der ganzen Wirbelsäule. Wir finden eine die ganze Wirbelsäule einnehmende rechts- oder linkskonvexe Krümmung (cf. Fig. 32).

Wir empfangen den Eindruck einer Totalskoliose, denn die kompensatorischen Gegenkrümmungen liegen so hoch oben im cervikalen und so tief unten im lumbalen Teil, daß sie wenig auffallen.

Die Erklärung für das Befallenwerden der Mitte der Wirbelsäule wird dadurch gegeben, daß bei der rachitischen, ganz wie bei der habituellen Skoliose, der Sitzakt das ätiologische Agens ist. Beim schiefen Sitzen auf dem Arm der tragenden Person oder der ungleichmäßigen Unterlage kombinieren sich fehlerhafte Haltung

und Druck des Körpergewichts auf die abnorm weichen Wirbelkörper. Der gegliederte elastische Stab, als den wir die Wirbelsäule auffassen, biegt sich hierbei, wie jeder andere in seiner Längsachse überlastete Stab in seiner Mitte um.

Besonders auffallend ist der meist mächtige Rippenbuckel, zu dem dann stets der Hochgradigkeit desselben entsprechend an der Vorderseite des Thorax Abknickungen und Verbiegungen der Rippen hinzukommen (cf. Fig. 33, 34, 35).

Die Symptome der statischen Skoliose entsprechen denen der primären Lendenskoliose. Für sie pathognomonisch ist die einseitige Beckensenkung (cf. Fig. 36).



Fig. 34.
Hochgradige rachitische Skoliose, Rückansicht.

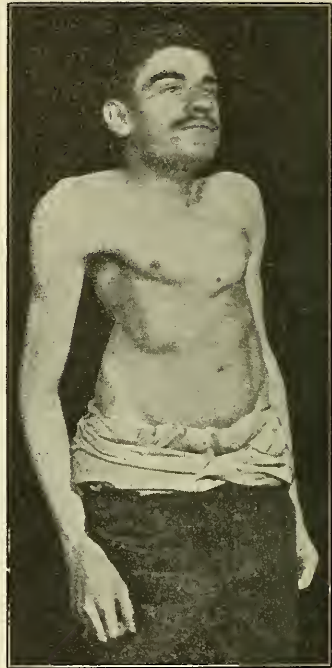


Fig. 35.
Hochgradige rachitische Skoliose, Vorderansicht.

Um den Grad der Beckensenkung zu erkennen, sind verschiedene Methoden der Messung angegeben.

Beely rät an, den Patienten an einen Tisch treten zu lassen und den Abstand der beiden Spinae ant. sup. von der Tischkante zu vergleichen.

Sehr praktisch und einfach ist es, Brettchen oder Bücher von bekannter Dicke unter das verkürzte Bein zu legen, bis das Becken horizontal steht.

Möhring, ein Assistent Hoffas, hat einen recht zweckmäßigen Meßapparat konstruiert (cf. Fig. 37).

Der obere Bandstahl gg wird auf beide Spinae ant. sup. gelegt, die Fußsohlen läßt man in gleicher Entfernung von der Mittellinie auf die Platten dd¹ setzen. Von der Skala kann man mittels des Zeigers dann ohne weiteres die Differenz ablesen.

Die Symptome der narbigen und der neurogenen Skoliose sind durch die Erkrankung selbst gegeben.

Bei der **hysterischen Skoliose** im speziellen ist das Patho-



Fig. 36.
Statische Skoliose
infolge Verkürzung des linken Beines nach Gelenkresektion.

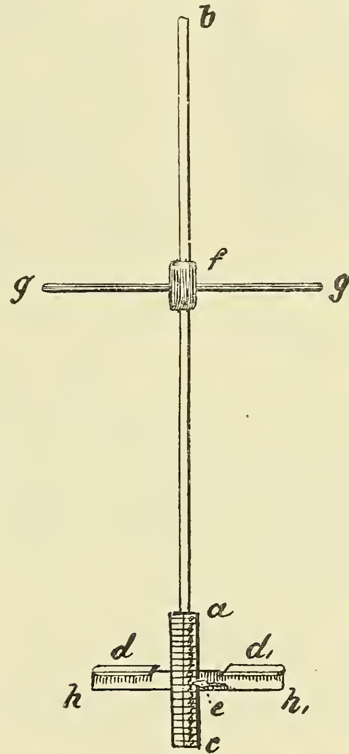


Fig. 37.
Meßapparat für Beckensenkung.
Nach Hoffa, „Lehrbuch der orthopädischen Chirurgie".

gnomonische in der Regel das plötzliche Auftreten der Deformität. Nach einem Schreck, Fall oder dgl. tritt eine einseitige Kontraktur der Rückenmuskeln auf, deren Folge eine Totalskoliose ist. Die Muskulatur der konkaven Seite ist straff, druckempfindlich, bretthart. Ein Rippenbuckel ist nicht vorhanden, die Verschiebung des Rumpfes gegen das Becken dagegen meist sehr beträchtlich.

In der Narkose, oft sogar schon bei leichter Suspension, verschwindet die Skoliose durch Lösung der Kontraktur vollständig. In der Regel

schwindet die Skoliose nach längerer oder kürzerer Zeit ebenso plötzlich wie sie aufgetreten ist.

Die **empyematische Skoliose** entwickelt sich meist sehr langsam. Die Konvexität ist gewöhnlich nach der gesunden Lungenseite gerichtet (cf. Fig. 27).

Die Symptome der neuro-muskulären Skoliose, der Ischias scoliotica, sind erst in jüngster Zeit genauer festgestellt.

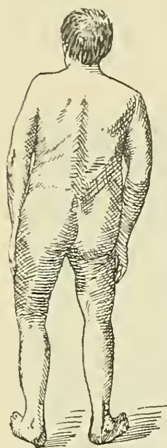


Fig. 38.
Ischias scoliotica.

Der Oberkörper ist nach der schmerzfreien Seite und vorn verschoben. Die Wirbelsäule ist im Lumbalteil kyphoskoliotisch, in ihren übrigen Segmenten skoliotisch verbogen. Häufig kommt es zur Bildung einer Totalskoliose (cf. Fig. 38).

Die Symptome der Skoliose bei überzähligen Halsrippen sind der hohe Sitz der Skoliose, ihre ganz besondere Starrheit, Drehung oder Verschiebung des Kopfes mit Asymmetrie des Gesichtsschädels, Ungleichheit der Halsschulterkontouren. Gegebenenfalls wird das Röntgenbild sicheren Aufschluß geben.

Die Diagnose der Skoliose ist eine Hauptaufgabe des praktischen Arztes, die viel Mühe, Sorgfalt und eingehendste Beobachtung erfordert. Eine ausgebildete Skoliose ist kaum zu übersehen und zu verkennen; aber nicht um diese handelt es sich in der Regel, sondern um die Erkennung der beginnenden Skoliose.

Das Übersehen oder Nichtbeachten der Affektion zur Zeit ihres Entstehens bringt dem Patienten Schädigungen, die schwer, häufig sogar nie wieder gut zu machen sind, raubt dem Kinde die schönsten Jahre seines Lebens und trägt dem Arzte mit Recht die schwersten Vorwürfe ein.

Dem Spezialisten werden meist nur die ausgebildeten Fälle zugeführt, der Praktiker dagegen bekommt die Skoliose schon in ihren Anfängen zu sehen.

Sollen wir jemand auf Skoliose untersuchen, so muß er den Oberkörper bis über den Hüftkamm entblößen. Bei Annahme statischer Skoliose muß sich der Patient völlig entkleiden.

In zwangloser Haltung des Oberkörpers, aber die Füße und Schenkel in militärischer Grundstellung, steht der Patient vor dem Arzt.

Zuerst wird das Verhalten der Taillendreiecke, dann der Stand der Schulterblätter, der Verlauf der Dornfortsätze und endlich der der Rippen betrachtet.

Die Dornfortsätze treten schärfer hervor, wenn man unmittelbar neben denselben mit den Kuppen zweier Finger mehrmals auf- und abstreicht. Die entstehenden roten Streifen lassen eine Abweichung deutlicher erkennen. Man kann auch mit einem farbigen Stift (Dermatograph) sich jeden einzelnen Dornfortsatz markieren und die Punkte zum Schluß durch eine Linie verbinden.

Der beginnende Rippenbuckel wird leicht erkannt, wenn man die Arme über die Brust kreuzen und den Oberkörper bei durchgedrückten Knieen tief beugen läßt.

Einen breiten Raum in der Literatur der Skoliose nehmen die Messungen derselben ein. Außerordentlich scharfsinnig erdachte Methoden und Apparate sind zu diesem Zwecke angegeben, so z. B. von Zander, Mikulicz, Schultheß, Beely, Hovorka u. A.

Für den Praktiker kommen sie infolge ihres hohen Preises wohl kaum in Betracht, aber auch für wissenschaftliche Messungen ist ihr Wert nicht unbestritten. Die für die exakte Messung notwendige absolute Ruhighaltung des Oberkörpers in ungezwungener Stellung und die jedesmalige Wiedereinnahme derselben Position bei Kontrollmessungen ist so überaus schwer zu erreichen, daß hervorragende Orthopäden, z. B. Julius Wolff, diese Maßnahmen überhaupt verwerfen.

Der Praktiker wird mit dem einfachen Bandmaß völlig auskommen.

Bei der heutigen Ausbildung und Verbreitung der Amateurphotographie sind sicher auch eine große Anzahl Ärzte mit diesem Sporte wohl vertraut. Ihnen empfehlen wir in regelmäßigen Zwischenräumen Aufnahmen ihrer Skoliosenpatienten anzufertigen. Sie werden dadurch eine ziemlich zuverlässige Kontrolle der Erfolge ihrer Maßnahmen erzielen.

Die Therapie der Skoliose ist eines der wichtigsten Kapitel der Gesamtmedizin.

In erster Reihe müssen unsere Bestrebungen darauf gerichtet sein, prophylaktisch zu wirken, **die Skoliose zu verhüten.**

Wir können hier nicht alle Punkte aufzählen, die dabei in Betracht kommen, da sie zum Teil in das Gebiet der Hygiene fallen, und müssen uns darauf beschränken, die wichtigsten zu erwähnen.

Wie kann der Skoliose vorgebeugt werden?

Die Mütter und Wärterinnen sind dahin zu belehren, daß sie das Kind nicht zu oft in sitzender Stellung herumtragen. Geschieht dies aber, so soll das Kind abwechselnd bald auf den rechten, bald auf den linken, im Ellenbogengelenk rechtwinklig gebeugten Arm genommen werden.

Sorgfältig ist darauf zu achten, daß die Unterlage der Kinder, die am besten aus einer festen Matratze besteht, keine Unebenheiten zeigt.

Wie wir ausführlich besprochen haben, ist die Skoliose vornehmlich eine Krankheit des schulpflichtigen Alters, kurz gesagt eine „**Schulkrankheit**".

So selbstverständlich es nun eigentlich wäre, daß der Staat, der den Schulzwang eingeführt hat, auch dafür sorgt, daß hieraus den Kindern keine Nachteile erwachsen, so ist, wenigstens in Deutschland, dies noch ein pium desiderium. Zwar haben einzelne Stadtgemeinden in den letzten Jahren durch Anstellung von „Schulärzten" einen Versuch nach dieser Richtung gemacht, auch in der pädagogischen Fachliteratur wird aufklärend zu wirken unternommen, im allgemeinen aber herrschen noch traurige Zustände.

Doch auch unter den gegebenen Verhältnissen kann durch das Zusammenwirken von Schule und Haus viel geleistet werden.

Es muß darauf gehalten werden, daß die Kinder ihre Mappen nicht überlasten, und soweit dieselben Handmappen sind, regelmäßig abwechselnd in der linken und rechten Hand tragen. Wir raten stets den Gebrauch eines Tornisters an. Die Schulstunden sind zu beschränken und müssen von längeren Pausen, in denen sich die Kinder im Freien herumtummeln, unterbrochen werden.

Einführung von Turnspielen (auch für Mädchen), Pflege des Sportes (mit Ausnahme des Radfahrens!), Einschränkung der häuslichen Schul- und der Handarbeiten sowie des Klavierspielens.

Ganz besondere Anforderungen sind an die Konstruktion der Schulbänke zu stellen.

Eine zweckmäßige Sitzgelegenheit, sei es zu Hause, sei es in der Schule muß folgende Bedingungen erfüllen:

Die Breite des Sitzes muß der Länge der Oberschenkel, die Sitzhöhe, d. h. die Entfernung des Sitzbrettes vom Erdboden, der Länge der Unterschenkel genau entsprechen.

Die Füße müssen also mit der ganzen Sohle den Boden berühren und die Oberschenkel von der Kniekehle bis zum Tuber ossis ischii der Unterlage aufliegen.

Die Tischplatte muß schräg geneigt sein. Nach Hoffa ist eine Neigung von 15 Grad die zweckentsprechendste.

Der Abstand der Tischkante vom Sitzbrett — die „Differenz" — muß bei herabhängenden Armen gleich sein der Entfernung des Ellenbogens vom Sitzbrett.

Die „Distanz", d. h. die Entfernung der von der hinteren Tischkante gefällten Senkrechten von der vorderen Sitzbrettkante muß negativ sein; und zwar soll das Sitzbrett so weit unter den Tisch gehen, daß die Tischkante leicht die Brust des rückwärts angelehnten Kindes berührt (Georg Müller). Dies gilt jedoch nur beim Schreiben und Zeichnen. In der übrigen Zeit muß, damit das Kind seinen Oberkörper frei bewegen kann, die negative Distanz in eine positive verwandelt werden. Dies geschieht leicht durch Einrichtung einer umklappbaren Tischplatte.

Die Lehne muß, um dem Kinde eine passende Stütze zu bieten, bis zur Höhe der Schulterblätter gehen, rückwärts geneigt und etwas geschweift sein, und zwar derart, daß der Lendenlordose eine mäßige Vorwölbung und der Brustkyphose eine mäßige Aushöhlung entspricht.

Bei der bisher eingeführten Schrägschrift, bei welcher die Grundstriche von rechts oben nach links unten gehen, ist das Kind gezwungen, sein Heft schräg zur Tischkante zu halten. Diese Schräghaltung bedingt eine seitliche Neigung des Kopfes, die ihrerseits wieder eine skoliotische Haltung im Gefolge hat. Das Schreibheft muß also parallel der Tischkante gehalten werden. Diese Haltung erfordert aber eine **Steilschrift.**

Es ist also dringend darauf hinzuwirken, daß die Schrägschrift verlassen und in allen Lehranstalten die Steilschrift eingeführt wird.

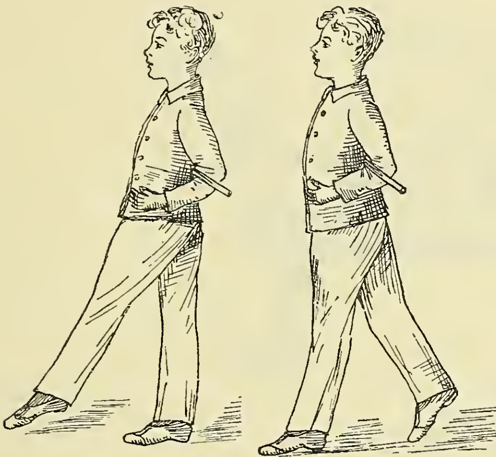


Fig. 39.
Übungen.



Fig. 40.
Übungen.

Wie verhalten wir uns bei bereits eingetretener Skoliose?

Unser Vorgehen muß von dem Grundsatz geleitet werden, die eingetretenen Verkrümmungen zu redressieren und das erreichte Resultat für die Dauer durch entsprechende Vorrichtungen zu erhalten.

Die Mittel, die wir zu diesem Zweck verwenden, sind: Massage, Gymnastik, redressierende Manipulationen und Anlegen orthopädischer Korsetts, welche die Wirbelsäule redressieren und stützen.

Die Rückenmuskulatur, die stets bei den Deviationen der Wirbelsäule in ihrer Funktionsfähigkeit beeinträchtigt ist, kräftigen wir durch Massage sowie durch aktive und passive gymnastische Übungen. Dahin gehören die Freiübungen, wie sie in den allgemeinen Turn-

stunden gelehrt werden, Marschier- sowie Stab- und Hantelübungen; ferner Widerstandsbewegungen, bei welcher den in militärischer Grundstellung ausgeführten Rumpfbeugungen und -streckungen durch die aufgelegte Hand der die Übungen überwachenden Person ein geringerer oder stärkerer Widerstand geleistet wird (cf. Fig. 39 und 40). Wir führen hier außer diesen noch einige Übungen an, die sich besonders bewährt haben:

Das Kind liegt in Bauchlage auf einer Bank oder einem Tisch derart, daß der Oberkörper freischwebt, während die untere Rumpfhälfte festgehalten wird. Nun läßt man das Kind den Oberkörper heben und senken, nach rechts und links drehen und kreisförmig rollen. Die Arme sind dabei mit verschlungenen Händen nach hinten

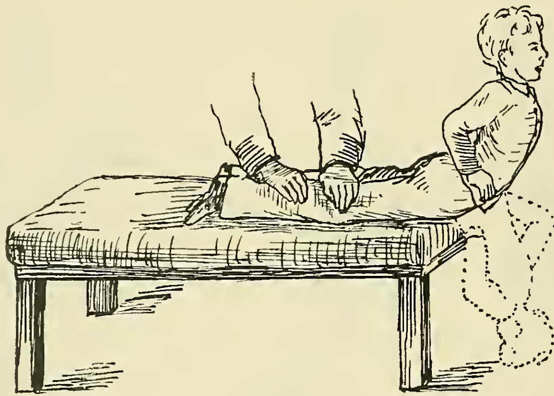


Fig. 41.
Übungen.

gestreckt oder in die Hüften gestemmt (cf. Fig. 41). Aus derselben Stellung heraus läßt man das Kind bei gehobenem Oberkörper und stark nach hinten gehaltenem Kopf exakte Schwimmbewegungen, die namentlich die Schultermuskulatur kräftigen, machen.

Ist das Kind so weit gekommen, daß es diese Bewegungen, ohne zu ermüden mehrmals hintereinander ausführen kann, so setzt man ihm hierbei einen Widerstand entgegen und zwar entweder durch das bereits erwähnte Auflegen der Hand oder durch Erfassen der Schultern. Selbstverständlich muß dieser Widerstand im Anfang nur ganz schwach sein und erst mit der wachsenden Kräftigung der Muskulatur gesteigert werden.

Außer der Kräftigung der Muskulatur des Rückens haben wir eine zweite Aufgabe zu erfüllen, die in fehlerhafter Stellung fixierte Wirbelsäule zu mobilisieren, damit sie in die normale Lage zurückgeführt werden kann.

Zu diesem Zwecke ist eine große Anzahl Apparate konstruiert

worden, die z. T. recht kompliziert gebaut, zum noch größeren Teil außerordentlich kostspielig sind.

Wir beschränken uns auf die Schilderung von Apparaten, die durch ihren relativ geringen Preis das Budget des Arztes nicht zu sehr belasten, eventuell auch von weniger bemittelten Eltern für den Gebrauch in der Familie beschafft werden können, die aber trotzdem dasselbe leisten wie die kostspieligen Maschinen.

Kräftigung der Rückenmuskulatur mit leichter Einwirkung auf die Wirbelgelenke können wir durch Benutzung eines Schwebereckes,

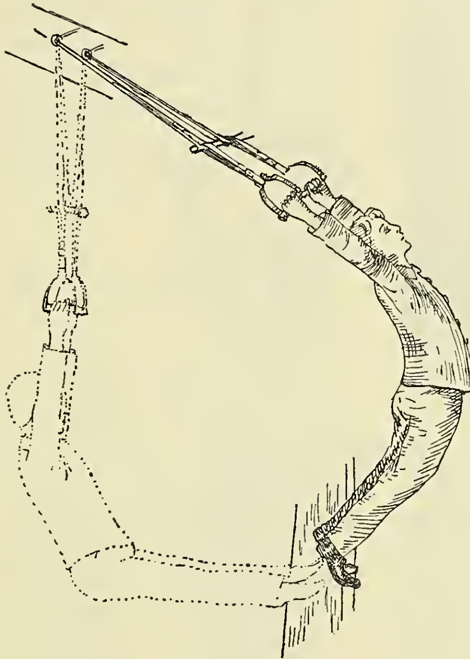


Fig. 42.
Übung am Schwebereck.

wie es in vielen Kinderstuben zu finden ist, erzielen (cf. Fig. 42). Aus der beigegebenen Abbildung ist die Ausführungsweise leicht zu ersehen.

Wie wir oben gezeigt haben, entsteht ein Teil der habituellen Skoliosen im Lendenteil dadurch, daß die Kinder bei längerem Stehen das eine Bein willkürlich verkürzen und dadurch eine Senkung der betreffenden Beckenhälfte mit sekundärer seitlicher Verbiegung der Lendenwirbelsäule hervorrufen. In derartigen Fällen werden wir die Patienten mehrmals täglich 5—15 Minuten lang mit dem Bein der verkürzten Seite auf ein untergeschobenes Brettchen treten lassen, das so hoch sein muß, daß aus der linkskonvexen Lendenskoliose eine leichte rechtskonvexe wird, oder umgekehrt. Will man eine intensivere

Wirkung erzielen, so setzt man an die Stelle des Brettchens eine entsprechende Erhöhung der Stiefelsohle, die vom Kinde den ganzen Tag hindurch getragen wird.

Um dasselbe Resultat auch beim Sitzen des Kindes erreichen zu können, schiebt man ein festes Lederkissen oder ein Buch o. dgl. m., dessen korrigierende Wirkung man vorher genau ausprobiert hat, unter die entsprechende Gesäßhälfte. Auf demselben Prinzip beruht das sehr zu Unrecht ziemlich in Vergessenheit geratene und in den neueren Lehrbüchern kaum noch erwähnte „Volkmannsche schiefe Bänkchen" (Fig. 43). Uns hat sich dasselbe in den geeigneten Fällen glänzend bewährt.



Fig. 43.
Volkmannsches Bänkchen.

In leichteren Graden, namentlich bei noch wenig fixierter Skoliose jüngerer Kinder, ist die Suspension am Kopf in der Glissonschen Schwebe ein äußerst wirksames Mittel (cf. Fig. 44).

Wir beginnen auch bei Skoliosen stärkeren Grades unsere Behandlung stets mit diesem Apparate.

Eine Modifikation stellt die Lagerung auf der schiefen Ebene mit Suspension dar (cf. Fig. 45). Wir gebrauchen dieselbe mit Vorliebe, um den durch die Übungen ermüdeten Kindern eine Ruhepause zu gönnen und doch gleichzeitig korrigierend auf die Deformität zu wirken.

Von mehreren Seiten wurde vor Anwendung der Suspension bei Patienten mit Herzaffektionen, die sich ja häufig bei Skoliotischen finden, gewarnt, da die plötzliche Veränderung der Druckverhältnisse in den Gefäßen gesundheitliche Schädigungen befürchten lasse. Joachimsthal hat durch zahlreiche, sorgfältig durchgeführte Untersuchungen nachgewiesen, daß diese Befürchtungen grundlos sind, und daß man die Supsension selbst bei hochgradigen Herzfehlern ohne jede Schädigung anwenden könne.

Die Suspension kann zweckmäßig verbunden werden mit einem manuellen Redressement.

Hierbei wie auch bei den noch zu erwähnenden Apparaten ist als wichtige Regel zu beachten, daß der Druck unter allen Umständen stets nur auf die Höhe des Rippenbuckels im Sinne der Abflachung wirken darf. Jeder von der Seite her auf die Konvexität der Skoliose geübte Druck vergrößert den Buckel.

Ausgezeichnete Dienste leistet der Lorenzsche Wolm. Nach Hoffas Angaben wenden wir ihn so an, daß das Kind, während es mit beiden Armen den Wolm umgreift, mit dem Rücken dem Apparat

aufliegt. Das Kind drückt mit seinem vollen Körpergewicht auf den Rippenbuckel und flacht ihn dadurch ab. Die konkave Seite wird dabei gedehnt (cf. Fig. 46).

Wir erwähnen ferner zwei von Beely angegebene Apparate, den „Apparat zur gewaltsamen Geraderichtung skoliotischer Wirbelsäulen“ und den „Ruderapparat“.

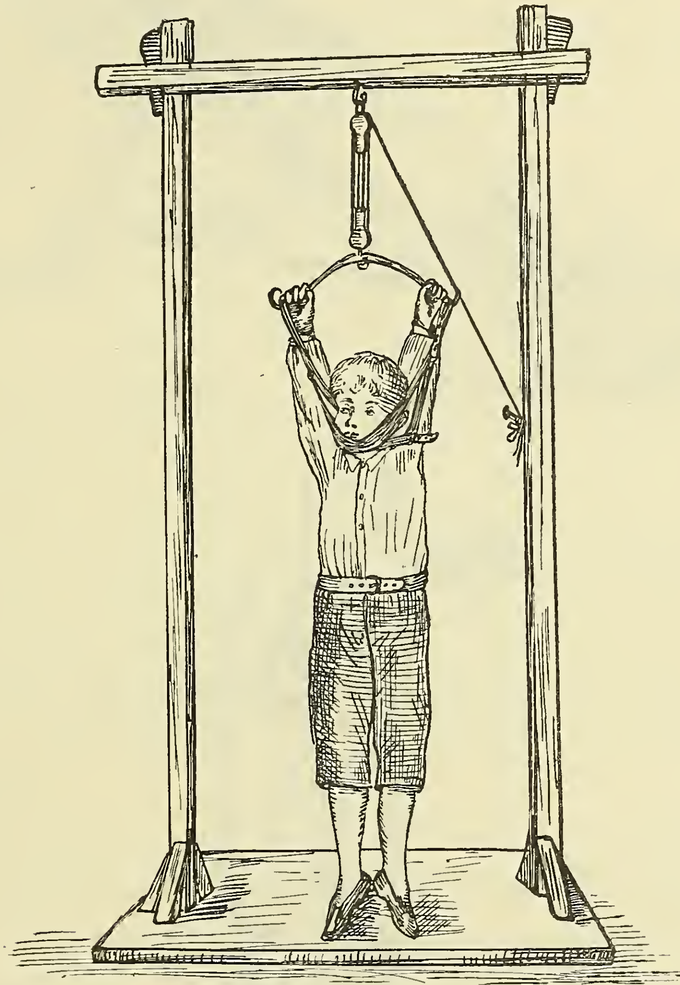


Fig. 44.
Suspension in der Glissonschen Schwebe.

Der erstere besteht aus einem rechtwinkeligen Rahmen, der sich um eine horizontale Achse dreht. An dem Rahmen sind zwei Pelotten angebracht, die sich beliebig verschieben und schräg stellen lassen. Ferner sind am oberen Ende des Rahmens mehrere Querstangen an Stricken befestigt. Das Kind stellt sich mit dem Rücken gegen den Apparat und ergreift mit hochgestreckten Armen eine Querstange. Dann werden die Pelotten so gestellt, daß der Rücken- und Lendenbuckel auf der Höhe der Konvexität getroffen werden. Der Rahmen wird nun

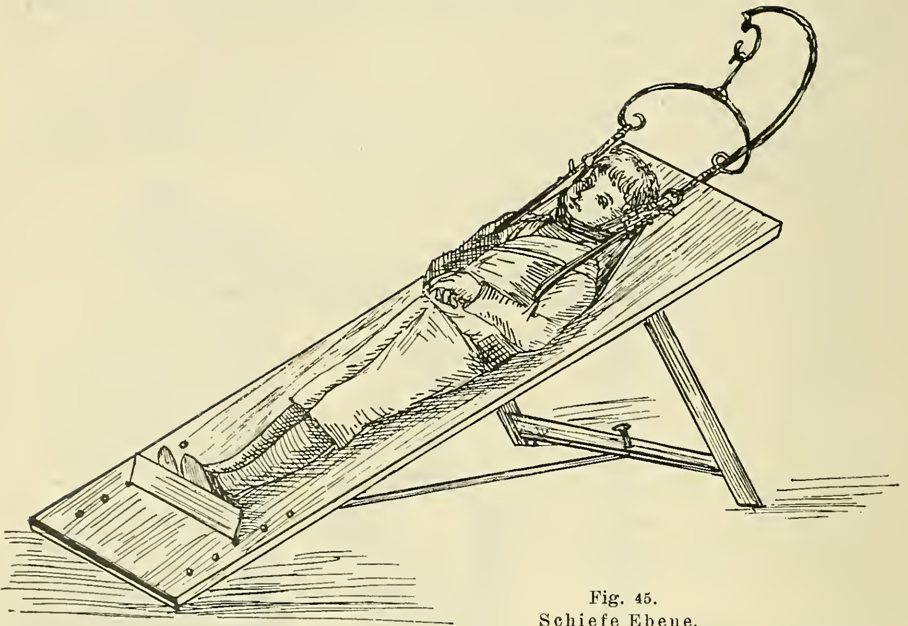


Fig. 45.
Schiefe Ebene.

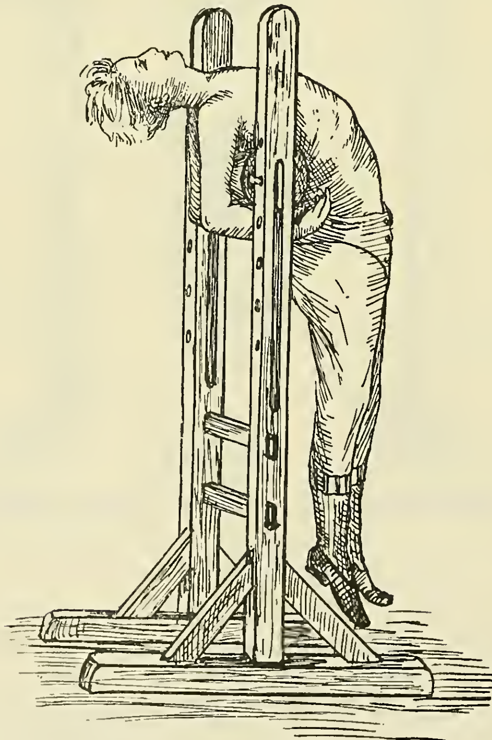


Fig. 46.
Lorenzscher Wolm.

langsam gedreht, so daß das ganze Gewicht des Körpers des freischwebenden Patienten auf die Buckel zur Wirkung gelangt. (cf. Fig. 47.)

Der Letztere erfüllt folgende Indikationen: Tätigkeit also Kräftigung der Rücken- und Bauchmuskulatur, Widerstandsbewegung mit genauer Dosierung des Widerstandes, Mobilisierung der Wirbelsäule. (cf. Fig. 48.)

Die angegebenen Apparate genügen völlig für den Gebrauch in der Praxis.

Außerst sinnreiche Maschinen, die aber aus den erwähnten Gründen den orthopädischen Instituten vorbehalten bleiben müssen, sind von Dolega, Hoffa, Schede, Schultheß, Zander u. A. konstruiert.

Sie wirken z. T. durch Pelottendruck, z. T. durch Heftpflasterzug, z. T. durch Kombination beider Kräfte.

Der Schultheßsche Apparat endlich erfüllt seine Aufgabe durch Anwendung von Hebel und Gewichtszügen.

In ganz eigenartiger Weise will Klapp die versteifte Wirbelsäule mobilisieren und gleichzeitig die Rückenmuskulatur kräftigen. Er empfiehlt unter Verzicht auf alle Apparate als sehr einfaches, aber dabei sehr wirksames Mittel das Umherkriechenlassen auf allen Vieren unter Nachahmung des Ganges der Quadrupeden. Auf der einen Seite werden Hand und Fuß weit auseinandergesetzt, während auf der andern Seite Hand beim Knie steht. Zur Verstärkung der Umkrümmung werden die Extremitäten stets nach der konkaven Seite herübergesetzt, und gleichzeitig der Kopf konkavseitlich so gedreht, als ob der Patient über die betreffende Schulter weg eine Person, die hinter ihm steht, ansehen will. Klapp rühmt seiner Methode nach, daß sie aus den heutigen „Rückenschwächlingen", „Rückenathleten" erzieht. Das Umherkriechen in der beschriebenen Form wirkt weit stärker umkrümmend als alle Rumpfübungen im Stehen, weil dabei das Becken nicht feststeht, und grade durch die Seitbewegung des Beckens die Umkrümmung der Wirbelsäule in extremster Weise erfolgen kann.

Haben wir nun die Rückenmuskeln gekräftigt und die Wirbelsäule genügend beweglich gemacht, so müssen wir jetzt die Kinder dazu erziehen, an Stelle der passiven Umkrümmung die aktive zu setzen. Die Kinder müssen die Selbstredression ihrer Deformität erlernen.

Bei allen nachfolgenden Übungen zur Selbstredression nehmen wir als Paradigma eine linkskonvexe Lenden- und rechtskonvexe Brustskoliose an, doch passen mutatis mutandis die Übungen natürlich auch für die andern Skoliosenformen. Unerläßlich ist, daß alle Übungen bei unbekleidetem Oberkörper des Patienten ausgeführt werden, da nur dann die erforderliche Kontrolle und Individualisierung jedes einzelnen Falles seitens des Arztes oder der von ihm angelernten Eltern oder Pfleger beobachtet werden kann.

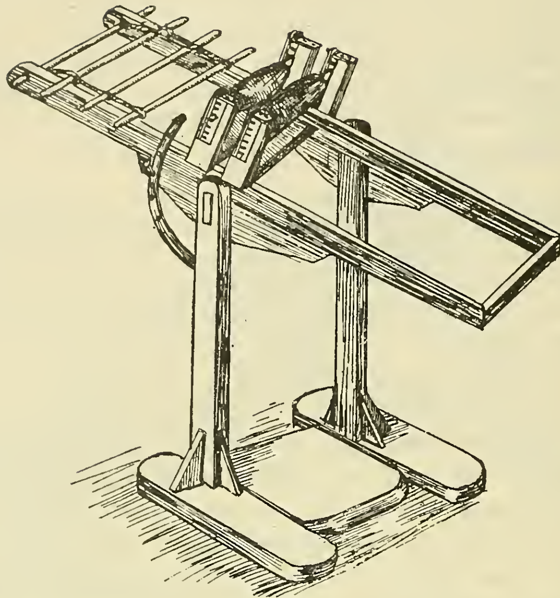


Fig. 47.
Beelys Apparat zur gewaltsamen Geraderichtung skoliotischer Wirbelsäulen.

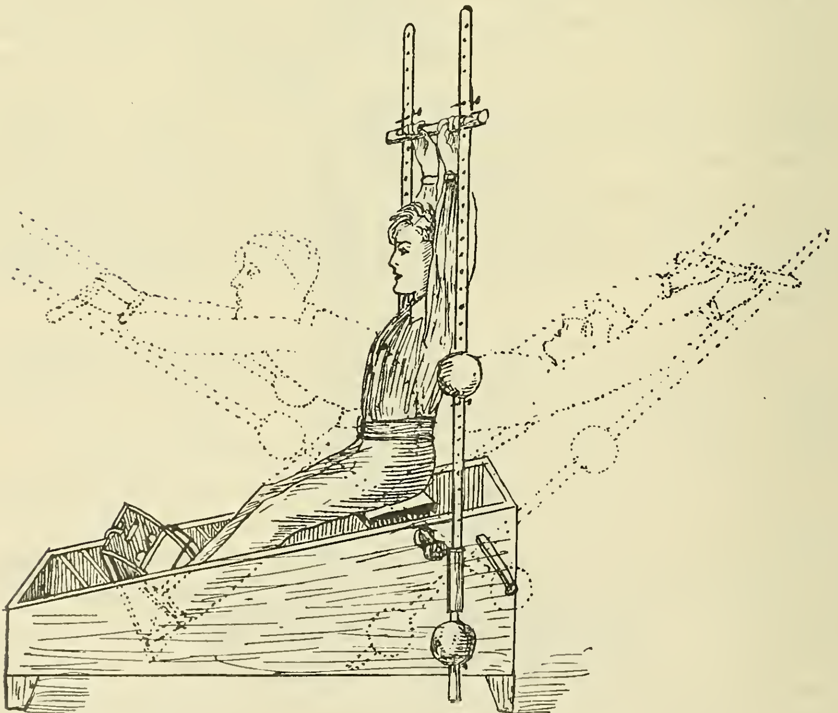


Fig. 48.
Ruderapparat nach Beely.

1. Der Patient steht in militärischer Grundstellung: Hacken aneinander, Kniee durchgedrückt, Bauch herein, Brust heraus, Hände in die Hüften gestemmt. Dann wird ihm befohlen, den Rumpf soviel als möglich zu strecken. Um dem Patienten diese Streckung zu lehren, hält ihm der Arzt seine Handfläche ungefähr 1—2 cm über den Kopf und fordert ihn auf, mit dem Kopf die Handfläche zu berühren. Hat der Patient diese aktive Streckung exakt erlernt, so wird die Übung in eine Widerstandsbewegung umgewandelt, man legt dem Patienten ein nicht zu schweres Sandkissen oder dergleichen auf den Kopf und befiehlt ihm dann, sich wieder kräftig zu strecken, als ob er die Last mit dem Kopfe fortstoßen wolle. Die von anderer Seite empfohlene Methode, durch die auf den Kopf des Patienten gedrückte Hand des Arztes den Widerstand auszuüben, können wir nicht anraten, da sehr leicht unwillkürlich dem andrängenden Kopfe ein zu starker Widerstand mit der

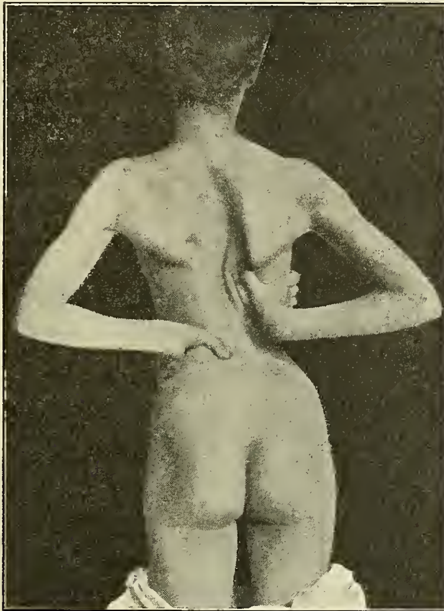


Fig. 49.
Übung zur Selbstredression.

Hand entgegengesetzt wird, den zu überwinden, dem Patienten unbequem wird und dem er dann leicht durch Vorbeugung der Lendenwirbelsäule ausweicht.

2. Der Patient steht in derselben Grundstellung, doch werden die Hände nicht in die Hüften gestemmt, sondern die rechte Hand, deren Daumen von den andern vier Fingern stark abgespreizt wird, umklammert, während der Ellenbogen energisch nach hinten und an den Körper herangedrückt wird, mit aller Kraft den Scheitel des Rippenbuckels, die linke dagegen wird unmittelbar über dem Hüftbeinkamm fest eingedrückt. Der Patient sucht dann auf Kommando den Brustteil der Wirbelsäule nach links, den Lendenteil nach rechts hinüber zu drücken.

3. Die Übung 2 wird verbunden mit Vorwärts-, Rückwärts- und Seitwärtsbeugung und -drehung des Rumpfes. Um wirklich ausgiebige Bewegungen der Wirbelsäule zu erreichen, achte man darauf, daß stets der Kopf die größte Bewegungskurve beschreibt.

4. (Lorenzsche Übung.) Der Patient legt die linke Hand so auf den Kopf, daß die Fingerspitzen das rechte Ohr berühren, die rechte Hand wird auf den Rippen-

buckel gesetzt. Dann wird auf Kommando gleichzeitig das rechte Knie gebeugt, die rechte Hand fest gegen den Rippenbuckel gepreßt und die linke Schulter gegen den Kopf hinaufgezogen.

Wenn diese Übung exakt ausgeführt wird, so erreicht man dadurch sicher eine Umkrümmung der Lendenwirbelsäule nach rechts und eine Abflachung des Rippenbuckels.

5. (Hoffasche Übung.) Der Patient stellt sein rechtes Bein etwas abduziert und nach vorn, während das linke Bein fest durchgedrückt wird. Die linke Hand liegt auf dem Kopfe, der linke Ellenbogen wird möglichst nach links oben in die Höhe gedrückt; die rechte Hand umfaßt die rechte obere Brustseite mit vier Fingern nach vorn und dem Daumen nach hinten und sucht unter kräftigem Druck, namentlich mit dem Daumen, den Rippenbuckel einzudrücken. Ist diese Haltung eingenommen, so wird nun nach Kommando das rechte Bein im Kniegelenk kräftig gebeugt — dadurch senkt sich das Becken auf der rechten Seite, und krümmt sich entsprechend die Lendenwirbelsäule nach rechts um — gleichzeitig aber schiebt das Kind seinen Oberkörper nach links, drückt den linken Ellenbogen möglichst hoch nach links und der Seite hin in die Höhe, drückt mit der rechten Hand fest nach links hin und dreht gleichzeitig die rechte Brustseite möglichst weit nach vorn, während das Becken unverrückt gehalten wird. Der Arzt selbst hilft anfangs in der Weise nach, daß er sich hinter das Kind stellt, mit seiner linken Hand das Becken nach rechts, mit seiner rechten Hand aber den Rumpf nach links schiebt.

Aus der großen Zahl der von verschiedenen Seiten (Hoffa, Hoffmann, Mosengeil, Wide u. a.) angegebenen Übungen erscheinen uns die geschilderten für die Bedürfnisse des Praktikers als die geeignetsten, da sie bei großer Wirksamkeit leicht auszuführen und zu erlernen sind. Sie lassen sich vielfach variieren und kombinieren und so dem Bedürfnis jedes vorliegenden Falles individuell anpassen.

Das erreichte Resultat suchen wir dadurch zu sichern, daß wir die redressierte Wirbelsäule durch einen Stützapparat entlasten.

Der einfachste dieser Stützapparate ist das Sayresche Gipskorsett.

Dasselbe wird in Suspension nach den im allgemeinen Teil für abnehmbare Gipsverbände gegebenen Regeln angelegt.

Um beim Aufschneiden den Körper nicht zu verletzen, legt man auf die Vorderseite des Thorax vor dem Anlegen der Gipsbinden eine Blechschiene, auf der dann das Messer entlang geführt wird.

Man kann natürlich auch das Gipsmodell ausgießen und auf dem erhaltenen Torso ein Korsett aus Celluloid, Cellulose, einer Kombination von Drahtgeflecht und Wasserglas (Karewski), Holzspänen (Walltuch) usw. anfertigen.

Das Sayresche Gipskorsett beseitigt nur die Verkürzung der Wirbelsäule, übt aber auf die seitliche Verschiebung des Rumpfes und den Rippenbuckel keinen Einfluß aus. Es ist jedoch, wenn das Korsett einen wirklichen Nutzen stiften soll, durchaus notwendig, daß nicht nur die Verschiebung gegen das Becken beseitigt wird, sondern daß auch eine „Detorsion“ des Rumpfes (Hoffa, Lorenz), d. h. ein Zurückbringen des fehlerhaft gedrehten Rumpfes in die normale Haltung vorgenommen wird, indem der nach hinten vorstehende Rippenbuckel nach

vorn, die abgeflachten Rippen der konkaven Seite nach hinten zu stehen kommen.

Diese Modifikation des Sayreschen Korsetts nennt man „Detorsionskorsett“. In besonders schweren Fällen kann zur Entlastung

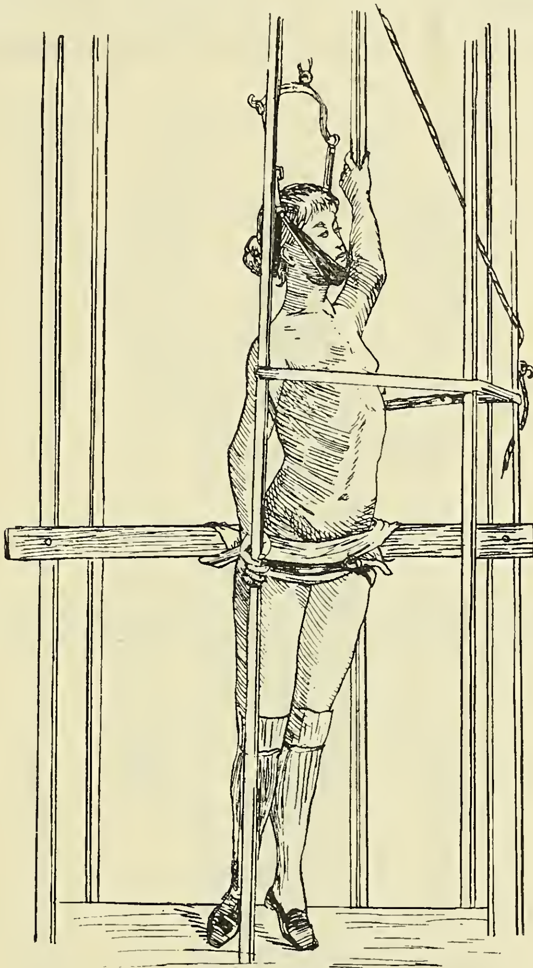


Fig. 50.
Hoffas Detorsionsrahmen. Vorderansicht.

der Wirbelsäule noch eine Kopfstütze (wie bei der Spondylitis) angebracht werden.

Karewski übt die Detorsion durch manuelles Redressement während des Erhärtens des Modellverbandes aus. Becken und Schulterteil des Patienten werden durch Assistenten fixiert, während der Operateur den suspendierten Thorax soweit als möglich umformt.

Hoffa hat zum Zwecke der Detorsion den Beelyschen Suspensionsrahmen in der Weise modifiziert, daß er an demselben erstens zwei

kleinere, aus Eisen gefertigte Rahmen, die gegeneinander im Kreise gedreht und mittels eines Stiftes beliebig fixiert werden können, und zweitens eine Querleiste angebracht hat, die nach oben oder unten beliebig verstellbar ist, und an der das Becken des Patienten mit einem Gurte befestigt wird.

Das Kind wird in der Glissonschen Schwebe suspendiert und das

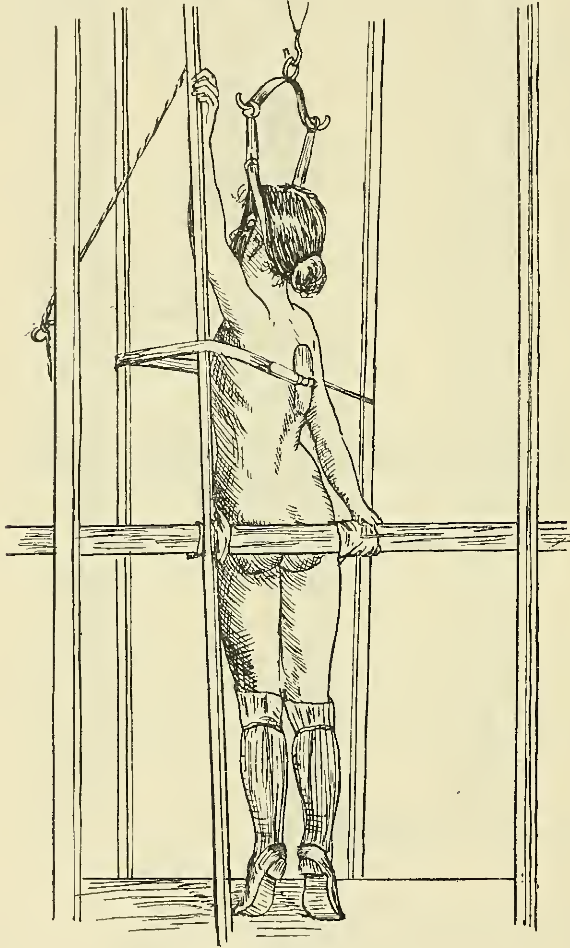


Fig. 51.
Hoffas Detorsionsrahmen. Rückenansicht.

Becken fixiert, so daß es bis zu den Trochanteren frei bleibt (cf. Fig. 50 und 51). Das Kind hält sich nun mit der Hand, welche der dorsalkonvexen Seite entgegengesetzt ist — also z. B. bei der primären rechtskonvexen Dorsalskoliose mit der linken — so hoch es damit hinaufreichen kann, an dem einen eisernen Rahmen fest und umfaßt, während der andere Arm frei herabhängt, mit dieser Hand die andere

Seite des Rahmens. Nun wird der Rahmen soweit gedreht, daß die konvexe Seite nach vorn, die konkave nach hinten zu stehen kommt.

Ist so die Aufrollung des Oberkörpers geschehen, so wird vom zweiten Rahmen aus mittels eines elastischen Zuges der Oberkörper nach der Konvexität entgegengesetzten Seite gezogen, indem gleichzeitig eine Lederpelotte einen mäßigen Druck auf den Rippenbuckel ausübt.

Ist die gewünschte Haltung erreicht, so werden die Rahmen in

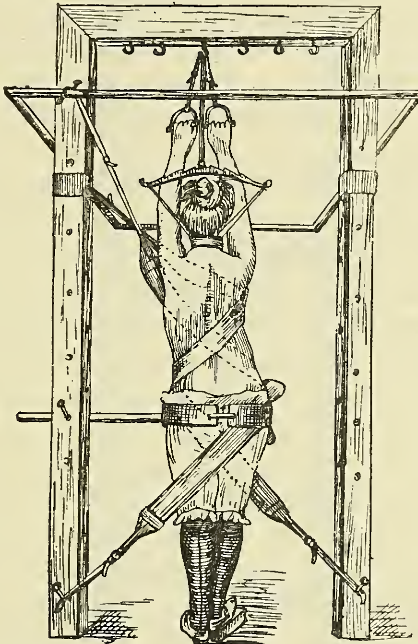


Fig. 52.
Detorsionsrahmen nach Lorenz.

derselben fixiert, und nun das Gipsmodell des detorquierten Thorax genommen.

Lorenz vollzieht die Detorsion und die kontralaterale Verschiebung mittels elastischer Spiralzügel (cf. Fig. 52).

Die Ausführung dieser Methode ist leicht aus der Abbildung zu ersehen.

Für alle Methoden der Detorsion gilt die wichtige Regel, den Ausgleich nur allmählich zu erstreben. Bei einem brüsken Vorgehen würde der Thorax einen derartigen Druck erleiden, daß der Patient davon erhebliche gesundheitliche Schädigungen zu erwarten hätte, das oberste Gesetz der Therapie nil nocere also verletzt würde.

Analog dem Vorgehen bei den Deformitäten der Extremitäten hat

man auch versucht, die Skoliose durch redressierende Verbände günstig zu beeinflussen.

Lorenz hat schon vor längerer Zeit zahlreiche Versuche mit festen nicht abnehmbaren Gipsdetorsionskorsetts gemacht. Französische Autoren wie Delore und Calot haben dem Verfahren des forcierten Redressements der Skoliose besondere Sorgfalt gewidmet; wesentlich vervollkommnet ist dasselbe von Schanz und Wullstein.

Das Schanzsche Verfahren zerfällt in zwei Komponenten, in das Redressement selbst und die sonstigen Maßnahmen zur Korrektur, sowie in die Austilgung des skoliosierenden Prozesses. Da nach Schanz die Skoliose eine statische Belastungsdeformität ist, so müssen die Maßnahmen bezwecken, das ursächliche Mißverhältnis zwischen statischer Leistungsfähigkeit und statischer Inanspruchnahme der Wirbelsäule zu beseitigen. Das Redressement hat die Aufgabe, das Rumpfskelett umzuformen. Ist das Redressement beendigt, so muß die Austilgung des skoliosierenden Prozesses erfolgen. Das Redressementsresultat muß so lange durch andere Hilfsmittel aufrecht erhalten werden, bis diese Tilgung geschehen ist.

Dem eigentlichen Redressement geht eine vorbereitende Behandlung der Patienten voraus, die den Zweck hat, eine möglichst hohe Redressionsfähigkeit der Skoliose herzustellen und etwaige Fixationen möglicht zu lösen. Der Patient muß auf das Redressement eingeübt werden, damit er die Zwangsstellung, in die er während desselben gebracht wird, so lange aushält, bis der Verband angelegt ist.

Die Redressionsstellung besteht aus einem Zug in der Längsrichtung der Wirbelsäule und einem an richtiger Stelle einsetzenden Seiten- oder Rotationsdruck. Der dazu verwendete Apparat ist ein kräftiger Beelyscher Rahmen mit einer Vorrichtung zur forcierten Extension der Wirbelsäule (cf. Fig. 53). Der Rotationsdruck wird vom Operateur und seinen etwaigen Assistenten ausgeübt.

Der Patient wird so suspendiert, daß er frei hängt; mit den Händen faßt er die Seitenstangen des Apparates. Die Füße werden angeschlungen, und durch Zug an denselben wird die volle Extension der Wirbelsäule hergestellt. Ist der anzulegende Gipsverband im Erhärten, so erfolgt der entsprechende Rotationsdruck.

Der Gipsverband wird mit möglichst geringer Polsterung angelegt. Auf die Darmbeinkämme und den Rippenbuckel kommen dünne Filzstreifen und in die Achselhöhlen kleine Stücken Filz. Auf der Vorderseite des Rumpfes wird ein Wattestreif vom Hals bis zur Symphyse herabgelegt, desgleichen kommt eine dünne Wattelage um den Hals. Dies alles wird durch Mullbinden festgewickelt, deren Touren an den ungedeckten Körperstellen mehrfach übereinander gelegt werden. um die Haut vor der direkten Berührung des Gipses zu schützen. Während diese Unterlage angelegt wird, bleibt der Patient in leichter Suspension so, daß die Fußspitzen den Boden berühren. Das forcierte Redressement erfolgt erst, während der eigentliche Gipsverband hergestellt wird. Derselbe beginnt am Becken und

geht nach oben bis an den Kopf; ist eine gewisse Dicke erreicht, so werden 6—8 Holzspäne aufgelegt und diese durch weitere Bindentouren befestigt. Während der Verband erhärtet, erfolgt der seitliche Redressionsdruck. Nach dem völligen Erstarren des Gipses wird zuerst die Extension aufgehoben, und der Patient wieder bis auf die Fußspitzen herabgelassen. Die ganze Prozedur dauert zirka 6 Minuten.

Der fertige Verband reicht von den Trochamteren bis an den Kopf und muß sich dem Rumpf möglichst fest und gleichmäßig anschmiegen. Die Gipsbinden

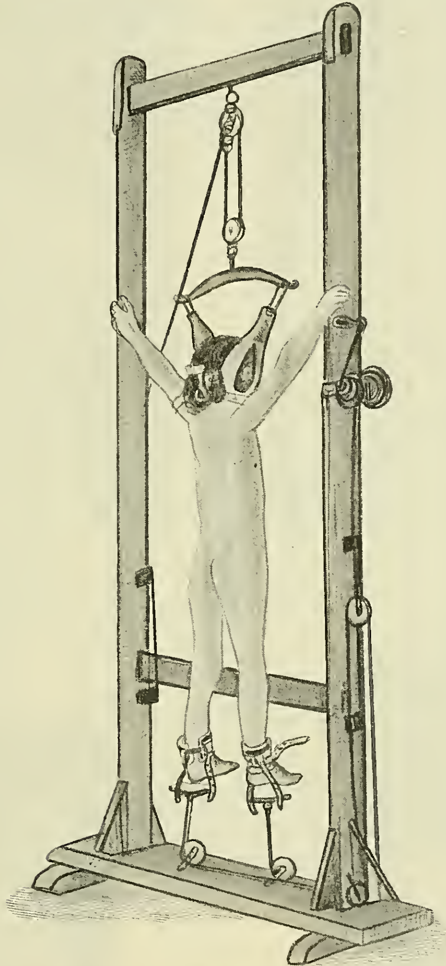


Fig. 53.
Schanzscher Rahmen.

werden um das Becken sehr straff, um Brust und Hals weniger straff, um das Abdomen nur locker angelegt.

Das Befinden des Patienten ist nach dem Redressement meist gut, nur mitunter treten Übelkeiten und Erbrechen auf. Bei stärkerem und längere Zeit anhaltendem Erbrechen muß der Verband in der Magengegend durchschnitten und dort gelockert werden, das Erbrechen hört dann meist sofort auf.

Nach 3—4 Tagen wird das Redressement in derselben Weise wiederholt, und so noch 1—2 mal in Etappen fortgefahren, bis das denkbar beste Resultat erreicht

ist. Der endgültige Redressionsverband muß solange liegen bleiben, bis das Rumpfskelett die neue Form so weit angenommen hat, daß man das Redressionsresultat durch bequemere Hilfsmittel aufrecht erhalten kann. Gewöhnlich sind dazu 3 Monate erforderlich. Während dieser 3 Monate wird der Verband nur aus-

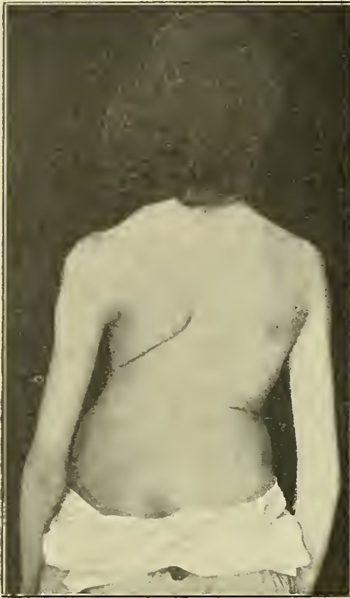


Fig. 54.
Vor dem Redressement.

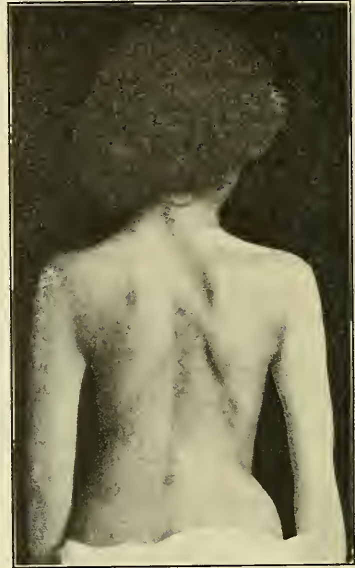


Fig. 55.
Nach dem Redressement.



Fig. 56.
Vor dem Redressement.



Fig. 57.
Nach dem Redressement.

äußeren Gründen gewechselt. Bei solcher Gelegenheit wird das Modell für das später zu tragende Korsett genommen und außerdem ein Gipsbett nach der überkorrigierten Körperform hergestellt. Wird dann der Verband definitiv abgenommen, so kommt der Patient in das erwähnte Gipsbett, wo er in leichter Extension und Überkorrektion liegen bleibt, bis das mit einer Kopfstütze versehene Korsett fertig gestellt ist. Der Patient befindet sich stets entweder im Korsett oder im



Fig. 58.

Gipsbette, mit einziger Ausnahme der Zeit, welche der nun einsetzende zweite Teil der Kur, die Tilgung des skoliosierenden Prozesses, in Anspruch nimmt.

Die Aufgabe dieses Teiles der Kur ist, das ursächliche Mißverhältnis zwischen statischer Leistungsfähigkeit und statischer Inanspruchnahme der Wirbelsäule zu beseitigen. Hier sind Massage, Gymnastik und orthopädische Übungen, wie wir sie oben geschildert haben, die souveränen Mittel.

Die günstigen Erfolge, die mit dem Skoliosenredressement nach Schanzscher Methode zu erreichen sind, beweisen die beistehenden Abbildungen (cf. Fig. 54—57).

Wullstein übt das Redressionsverfahren in einem von ihm an-

gegebenen Apparate aus, der in der denkbar vollkommensten und bequemsten Weise das Redressement ermöglicht.

Auf die nähere Beschreibung kann hier nicht eingegangen werden, nur soviel sei gesagt, daß die Extension mittels Schraubenzuges in genauester Weise dosiert, daß die Detorsion der Brustwirbelsäule durch Pelottenwirkung und die der Lendenwirbelsäule durch eine geteilte, in jeder Hälfte verstellbare Sitzvorrichtung erreicht wird.

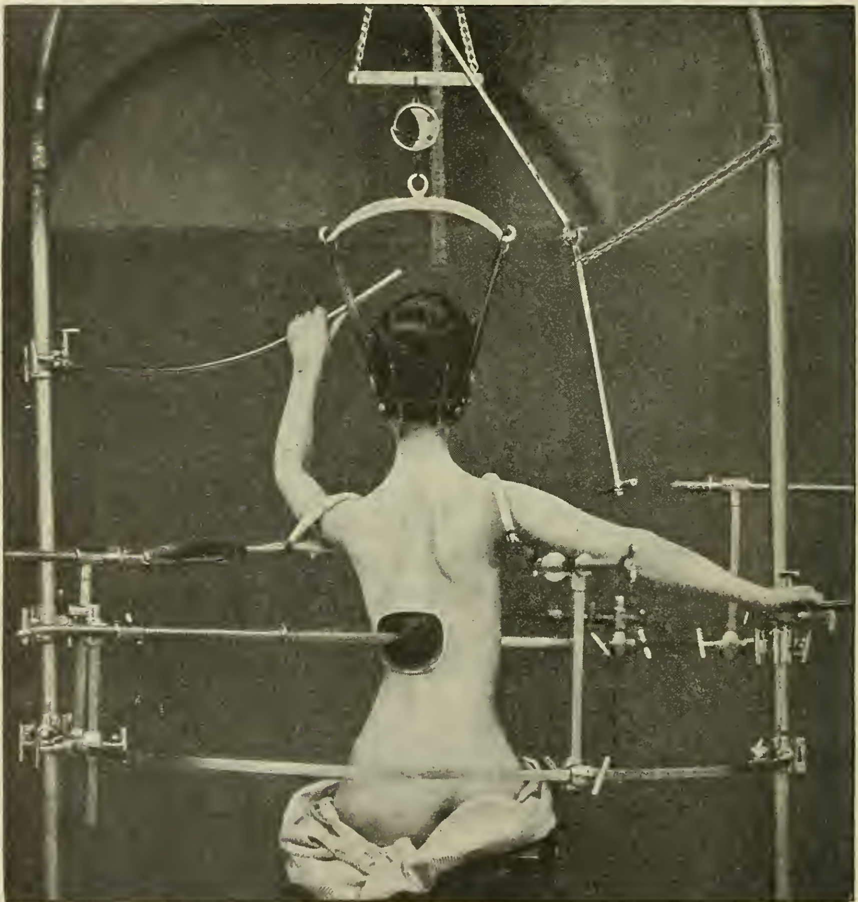


Fig. 59.

Auch Wullstein schickt, wie Schanz, dem eigentlichen Redressement eine tägliche Vorbehandlung der Patienten voraus, um dieselben an die forcierte Extension und Redression zu gewöhnen, bezw. um die inneren Organe, namentlich Herz und Lunge der veränderten Lagerung anzupassen. Während die Kranken in den ersten Tagen schon nach wenigen Minuten verlangen, aus dem Apparat entfernt zu werden, gewöhnen sie sich bald an das Verfahren. Hat man es so weit gebracht,

daß der Patient in der redressierten und korrigierten Stellung zirka 20 Minuten verharren kann, so kann das erreichte Resultat im Gipsverband fixiert werden. In leichteren Fällen, d. h. bei Patienten, bei denen die Wirbelsäule noch einigermaßen beweglich und die Kyphose nicht zu hochgradig ist, genügen in der Regel 3—4 Wochen zum Abschluß

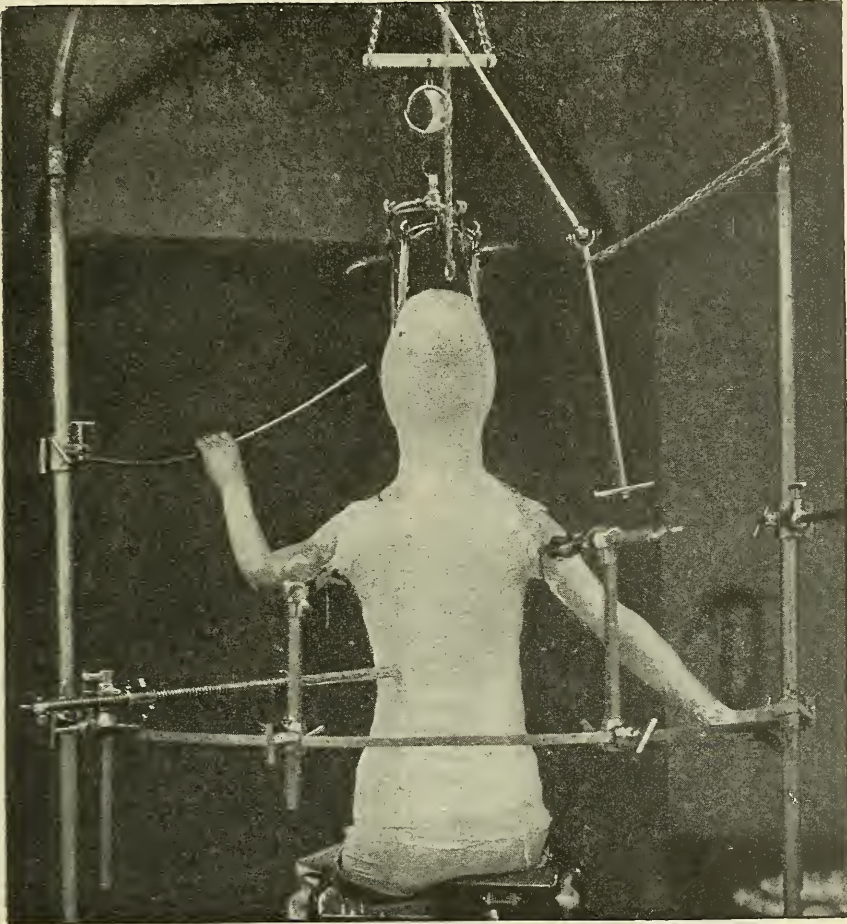


Fig. 60.

der vorbereitenden Behandlung; in hochgradigeren Fällen sind 6—8 Wochen dazu erforderlich. Die Methode und Technik des Verbandes erläutern am besten die beistehenden Abbildungen (cf. Fig. 58—61).

In leichteren Fällen läßt man einen oder zwei Verbände je 6 Wochen liegen, und ersetzt denselben dann durch einen abnehmbaren Sitzapparat.

Der von Wullstein konstruierte Stützapparat ermöglicht es, den Rumpf in der gewünschten Stellung zu fixieren, ihm dabei aber doch eine gewisse Beweglichkeit in der Lendenwirbelsäule zu sichern. An dem Apparat sind an der Stelle

der Lendenwirbelsäule in der Ausdehnung von ca. 10 cm zwei Spiralen eingelegt, die Wullstein nach Form und Wirkung „federnde Walzen" benennt. Dieselben lassen sich durch eine bestimmte Kraftleistung bis zu einem gewissen Grade dehnen und wieder zusammendrücken und bis zu einem gewissen Grade aus ihrer spiraligen Drehung aufdrehen; vermittelst ihrer federnden Wirkung und ihrer Elastizität aber gehen sie aus dieser Spannung und Kompression, sowie aus dieser Aufdrehung wieder in ihren ursprünglichen Normalzustand zurück in dem Moment, wo die zu dieser Veränderung nötige Kraftleistung aufhört (cf. Fig. 62—64).

Diesen abnehmbaren Stützapparat tragen die Patienten 2—3 Monate.



Fig. 61.



Fig. 62.

Die Muskulatur wird in dieser Zeit durch Massage und Gymnastik gekräftigt, die Wirbelsäule in dem Redressionsapparat täglich zweimal forciert extendiert. Nach Ablauf der Zeit werden dann wieder ein oder zwei fixierende Verbände von je 4—6 Wochen Dauer angelegt und so fortgefahren, bis das gewünschte Resultat erreicht ist.

In schweren Fällen, bei denen es sich fast stets um ankylotische Skoliosen handelt, bleibt der fixierende Gipsverband, wenn es die Jahreszeit gestattet, ein Vierteljahr und länger liegen. Die Fixierung der korrigierten Rumpfhaltung kann deswegen beliebig lange ausgedehnt

werden, weil bei derartigen hochgradigen Fällen die Muskulatur doch stets enorm atrophisch und der Rest mehr oder weniger fibrös degeneriert



Fig. 63.

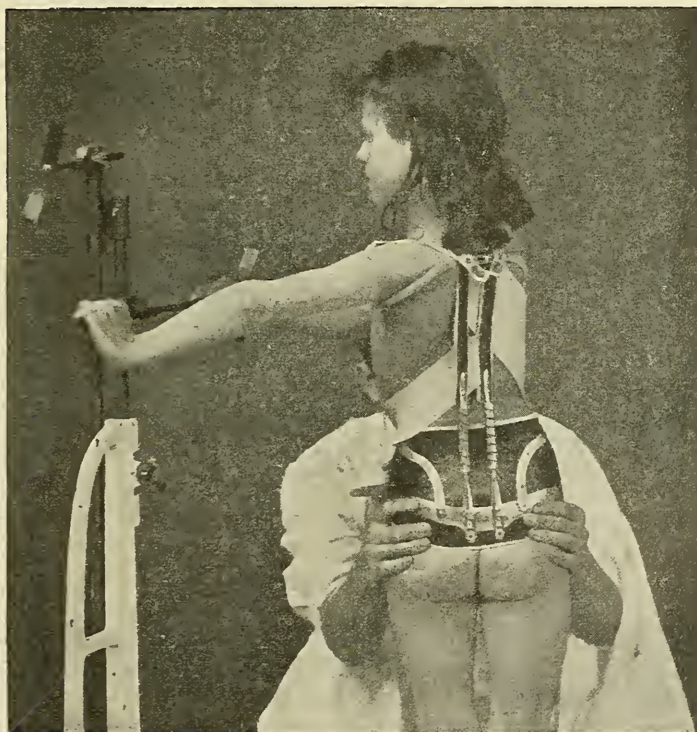


Fig. 64.

ist; eine besondere Rücksicht auf die Muskulatur braucht daher nicht genommen werden. Im äußersten Falle würde man wieder eine ankylotische Wirbelsäule bekommen, jetzt aber in mehr oder weniger korrigierter Stellung.

Nach Abnahme des Verbandes bekommen auch diese Patienten

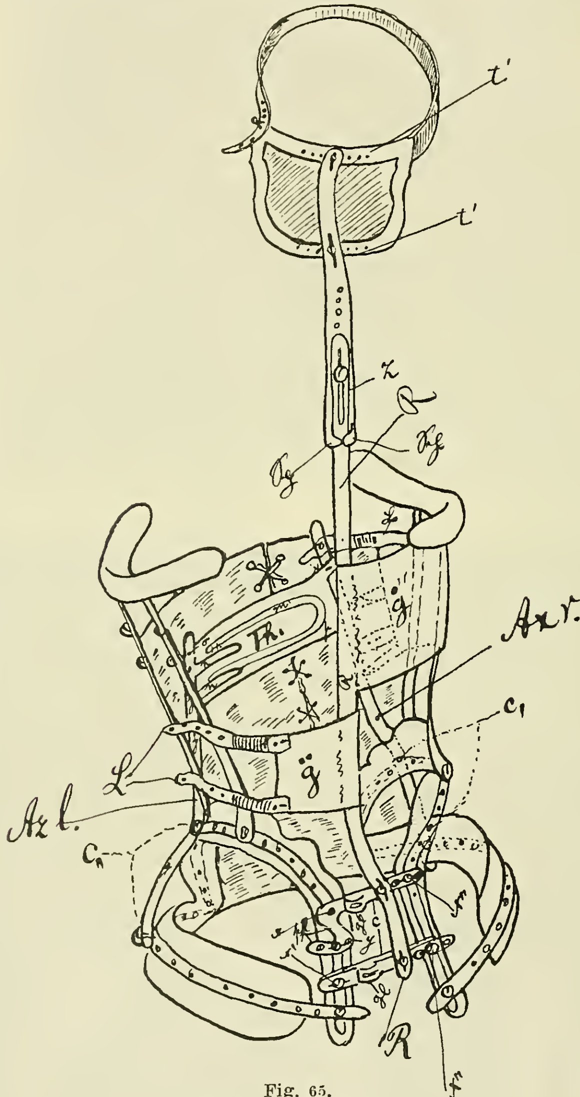


Fig. 65.
Rothsches Korsett.

einen abnehmbaren Stützapparat, dessen einzige Aufgabe es ist, dem Körper sicher und zuverlässig in der erreichten Redressionsstellung zu erhalten und zu stützen.

Roth ist gleichfalls Anhänger der forcierten Extensions- und

Redressionstherapie der Skoliose, verwirft aber entschieden die Fixierung des Rumpfes in einem Gipsverband. Er nimmt einmal täglich 1—2 mal forzierte Extensions- und Detorsionsübungen im Wullsteinschen Rahmen mit vorangehenden Turnübungen vor und

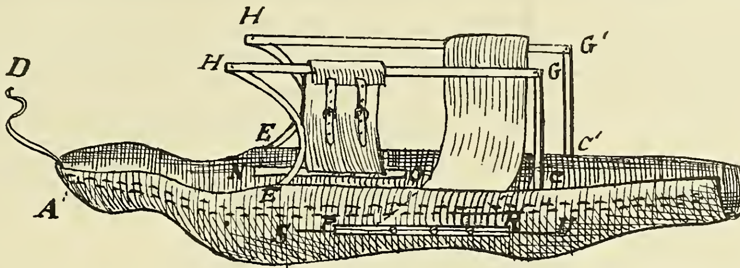


Fig. 66.
Lagerungsbett nach Jagerink.

erhält die Streckung und Drehung der Wirbelsäule, das Zurückdrängen des Rippenbuckel usw. in der Zwischenzeit Tag und Nacht durch ein von ihm konstruiertes Korsett, das er nach dem jenem obliegenden Zwecke „Extensions-Detorsionskorsett“ nennt (cf. Fig. 65). Roth

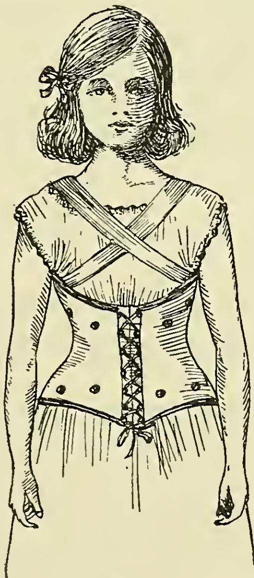




Fig. 67. Fig. 68.
Korsett aus Celluloidmull.
Vorderansicht. Rückenansicht.

rühmt seinem Korsett nach, daß es alle Vorzüge des fixierenden Gipsverbandes, vor diesem aber außerdem mancherlei Vorteile bietet. Die Patienten werden unter wesentlich besseren hygienischen Verhältnissen gehalten als im Gipsverband, und ferner kann das Korsett

der täglich besser ausgleichbaren Skoliose täglich in veränderter Form in einigen Minuten passend und wirksam angelegt werden.

Wir konnten uns bei einem Besuche der Rothschen Klinik von den vorzüglichen Erfolgen des Korsetts überzeugen.

Um auch in der Nacht eine redressierende Einwirkung auf die Skoliose ausüben zu können, werden mitunter die Kinder während dieser Zeit in Lagerungsapparate gelegt, die nach dem Prinzip der Detorsionskorsetts hergestellt, als Detorsionsbetten zu bezeichnen sind (Lorenz, Dolega, Jagerink, Schanz) (cf. Fig. 66). Im allgemeinen wird man jedoch von ihrer Anwendung absehen können.

Kommen wir nun noch mit einigen Worten auf das für die Korsetts zu verwendende Material zurück.

Wir wenden fast ausnahmslos den von Landerer und Kirsch empfohlenen Celluloidmull (cf. Fig. 67 und 68) an und sind von diesem Material völlig befriedigt. Betreffs der Details der Technik verweisen wir auf den allgemeinen Teil.

Beim Anpassen des Korsetts muß die Gegend der Achselhöhlen genügend ausgeschnitten werden, um die Bewegungsfreiheit der Arme nicht einzuschränken. Auch empfehlen wir die obere Partie des Thorax bis zu den Brüsten freizulassen, um die Atmungstätigkeit nicht zu behindern. Bei guter Adaption in der Taille und an der Rückenfläche wird der feste Halt des Korsetts durch diese Ausschnitte in keiner Weise beeinflußt.

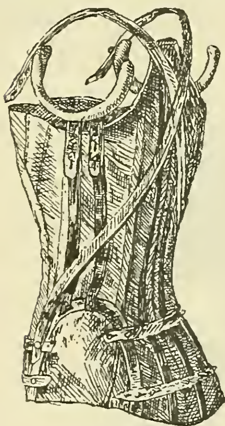


Fig. 69.
Hessingsches Korsett.

Die Hautausdünstung resp. -atmung wird durch gute Durchlöcherung des Korsetts aufrecht erhalten.

Das Korsett wird an den Rändern mit Ledereinfassung und in der Mittellinie mit einer Schnürvorrichtung ausgestattet.

Großer Beliebtheit erfreuen sich die Hessingschen Stoffkorsetts, die, aus bestem Drell hergestellt, durch genau den Körperkonturen sich anschmiegende Stahleinlagen den erforderlichen Halt gewähren (cf. Fig. 69).

Lorenz hat die Hessingschen Korsetts in der Weise modifiziert, daß er alle Teile, welche Rücken und Becken umfassen, aus Celluloid und nur den Brustteil aus Stoff herstellt.

Schanz und Wullstein verwenden zu den oben erwähnten, von ihnen angegebenen Stützapparaten Hartleder.

Vulpius empfiehlt die Cellulose als Korsettmaterial.

Heusner hat einen Lagerungs- und Redressionsapparat angegeben, mit dem er selbst bei hochgradigen Skoliosen erhebliche Besserung

erzielt hat. Es handelt sich um eine als Lagerungsbett eingerichtete schiefe Ebene, welche mit einer Glissonschen Schwebe zur Längsextension und einem System von vier gepolsterten Gurten für seitlichen Korrektionszug ausgerüstet ist. Die Gurte kommen mit dem hinteren Ende aus einem Längsschlitz in der Mitte des Brettes hervor, hinter welchem sie an einer runden Eisenstange verschieblich befestigt sind, ihre vorderen Enden laufen in Hanfschnüre aus, welche schwere Sandsäcke tragen und über die zu beiden Seiten des Brettes eingeschobenen Eisengeländer hinübergeleitet werden. Am untern Ende



Fig. 70.
Lagerungsbett für Skoliotische nach Heusner.

des Brettes befindet sich ein herunterklappbares Bänkchen zum bequemen Aufsteigen für den Kranken.

Nehmen wir als Beispiel eine rechtskonvexe Dorsal-, linkskonvexe Lumbalskoliose, so wird in folgender Weise verfahren: Nach Anlegung der Glissonschen Schwebe legt sich der Patient auf das Brett und wird nun durch ein am Bügel der Schlinge angehängtes Gewicht, dessen Extensionsschnur über ein kleineres am Kopfende angebrachtes Geländer herabhängt, in Extension gehalten. Jetzt wird der mit einem ovalen Armschlitz versehene Schulterriemen umgelegt, indem man seinen Sandsack über das rechte Eisengeländer hinüberhängt, und hierauf in gleicher Weise der rechtsseitige eigentliche Korrektions- oder Hauptriemen über die Mitte des Rippenbuckels und der links-

seitige Gegenriemen hinten über den linksseitigen Höcker der Lendengegend und vorn über den vorstehenden linken Rippenbogen. Die Extensionsschnur des ersteren geht über das linke, die des letzteren über das rechte Eisengeländer. Damit der Patient sich dem Druck des letzteren Riemens nicht durch Verschieben des Unterkörpers nach rechts entziehen kann, wird endlich noch ein vierter Riemen von rechts her um das Becken geleitet. An dem Kopfgeländer des Brettes sind noch zwei Achselriemen angehängt, von denen in der Regel aber nur der konkavseitige, in diesem Falle also der linke, in Anwendung gebracht wird, um durch Hochziehen der entsprechenden Schulter die Umbiegung der Hauptkrümmung zu begünstigen (cf. Fig. 70).

Betreffs des Hauptriemens ist noch zu bemerken, daß von demselben an der Stelle, wo er von der hinteren zur vorderen Brustseite

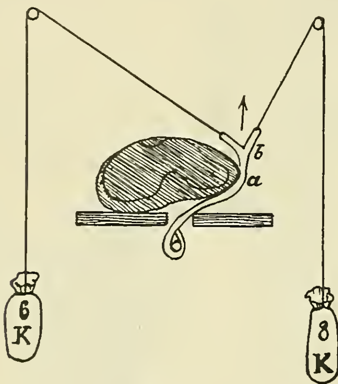


Fig. 71.
Hauptriemen für das Skoliosenbett.

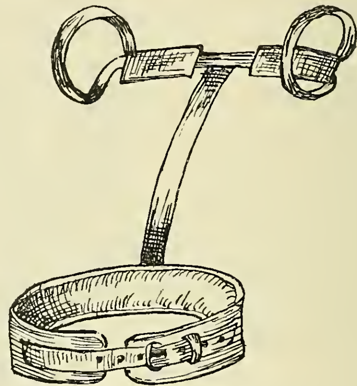


Fig. 72.
Nyropscher Geradehalter.

umbiegt, sich ein zweiter Riemenkopf abspaltet, dessen Extensionsgewicht aber nicht über das gegenüberliegende, sondern über das gleichseitige Seitengeländer geführt wird. Hierdurch wird der vordere Teil des Hauptriemens von der Brust ferngehalten und schädlicher Druck auf die abgeflachte vordere Rippenpartie vermieden, die Wirkung des hinteren Riemenabschnittes aber noch verstärkt (cf. Fig. 71).

Heusner empfiehlt, bei dieser Behandlungsweise die Kinder erst einige Monate ganz, dann ein halbes Jahr lang den größten Teil des Tages mit den belastenden Längs- und Seitenzügen zu Bette liegen zu lassen. Selbstverständlich soll zwischen dem Liegen fleißig massiert und geturnt werden.

Bei streng konsequenter Durchführung ist diese Methode wohl geeignet, selbst erhebliche Wirbelsäulenverbiegungen jugendlicher Personen namhaft zu bessern.

Wir müssen nun noch kurz auf diejenigen Maßnahmen zu sprechen

kommen, die für einige Deviationsformen der Wirbelsäule besonders zu beachten sind.

Für die **Redression des runden Rückens** empfehlen wir ein gut sitzendes Stoffkorsett mit breiten Stahleinlagen, an dem ein Nyropscher Geradehalter angebracht ist. Letzterer besteht aus einer stark nach hinten federnden Stange, die an einem Beckengurt befestigt ist und an ihrem oberen Ende eine Querstange mit zwei Schulterhaltern trägt. Die Federkraft zieht die Schultern kräftig nach hinten zurück und zwingt den Patienten aus seiner kyphotischen Haltung heraus zu gehen (cf. Fig. 72).

Bei der **rachitischen Skoliose** erzielen wir in ihren Anfangsstadien durch dauernde Lagerung in der Rauchfußschen Schwebe oder dem Phelpsschen Stehbett oft gute Resultate. Im vorgeschrittenen Stadium werden wir häufiger von den bereits beschriebenen inamoviblen Detorsionskorsetts Gebrauch machen können. Doch ist die Prognose der ausgebildeten rachitischen Skoliose meist recht ungünstig.

Bei der **statischen Skoliose** müssen wir durch Sohleneinlage im Stiefel oder Anbringen einer erhöhenden Korksohle unter der Stiefelsohle die Verkürzung des einen Beines ausgleichen; dadurch hebt sich die gesenkte Beckenhälfte. Häufig genügt diese Maßregel schon zur völligen Korrigierung der seitlichen Lendenausbiegung.

Bei der **Ischias scoliotica** ist zunächst die Ischias zu beseitigen. Sehr gute Erfolge sieht man zuweilen von energisch durchgeführter Massage der Rückenmuskeln und des von der Ischias befallenen Beines, verbunden mit elektrischer, gymnastischer Behandlung und prolongierten Bädern (Hoffa, Gussenbauer). Im Gegensatz dazu verwirft Lorenz, sogleich mit Massage, Streckgymnastik usw. zu beginnen, da dadurch nur die Schmerzen vermehrt würden. Er betrachtet es als Hauptaufgabe, die affizierten Nerven gegen Insulte zu schützen. Während des schmerzhaftesten Stadiums der Krankheit geschieht dies am besten durch die Fixierung des Unterrumpfes, des Beckens und der krankseitigen Extremität in der Flexionsstellung, die der Patient als die relativ schmerzloseste bezeichnet. Diese Fixierung geschieht durch einen von der Apertura thoracis bis zum kranken Knöchel reichenden, über Trikotschlauch angelegten, gut gepolsterten Gipsverband, in dem sich die Patienten nach Belieben bewegen hönnen. Ganz falsch wäre die Anlegung des Verbandes in möglichst korrigierter oder suspendierter Stellung, weil dadurch die Schmerzen noch vermehrt würden. In dem beschriebenen Verbande können die Patienten Wochen und Monate herumgehen, bis die Schmerzen gewichen sind. Erst dann darf die Behandlung mit Massage, Gymnastik usw. beginnen. Kocher empfiehlt, wenn die anderen Versuche resultatlos bleiben, die blutige Dehnung des Ischiadicus.

Bei der **Skoliose durch überzählige Halsrippen** versagen meist alle orthopädischen Maßnahmen infolge der außerordentlichen Starrheit der Deformität. Zur Beseitigung derselben muß man sich dann zur Exstirpation der Halsrippen entschließen (Helbing, Hoffa).

Vielfach ist die Behauptung aufgestellt, daß die Behandlung der Skoliose vorzugsweise in orthopädischen Heilanstalten erfolgen müsse, weil nur dort alle notwendigen Faktoren voll zur Geltung kommen könnten. Demgegenüber muß erklärt werden, daß auch bei der Belassung der Kinder in der Familie bei methodisch und konsequent durchgeführter Behandlung schöne Erfolge zu erzielen sind.

Aus den verschiedensten Gründen wird die überwiegende Mehrzahl der Skoliotischen eine stationäre orthopädische Klinik nicht aufsuchen können, sondern darauf angewiesen sein, durch Zusammenwirken von Hausarzt und Eltern ihre Heilung zu suchen. Wir können diese, vorausgesetzt daß beide Teile ihre Schuldigkeit tun und vor allem bei diesem außerordentlich chronischen Leiden die Geduld und Ausdauer nicht verlieren, ziemlich sicher erhoffen bei allen Anfangsstadien. Ist es allerdings schon zur Fixierung der Wirbelsäule und zur stärkeren Buckelbildung gekommen, so werden wir häufig nur Besserungen ohne völlige Korrigierung der Deformität erzielen, häufig sogar werden wir uns darauf beschränken müssen, Verschlechterungen zu verhüten.

Die **Spondylitis tuberculosa** (Malum Pottii, Pottsche Kyphose) ist eine tuberkulöse Affektion eines oder mehrerer Wirbel bei der es gewöhnlich unter Zerstörung der erkrankten Teile zur Buckelbildung kommt.

Die Spondylitis ist in ihren Anfängen eine reine Knochenerkrankung. Sie kann in zwei Formen auftreten, entweder als Granulationstuberkulose oder als Nekrose. Die erstere beginnt mit einem oder mehreren Herden in der Nähe der Ober- oder Vorderfläche des Wirbelkörpers, dringt allmählich, meist im Verlauf der Foramina nutrititia, in das Innere ein und bringt endlich den Knochen durch Zerfall der Granulationsherde zur eitrigen Schmelzung. Die letztere nimmt ihren Anfang in der Spongiosa des Wirbelkörpers, bringt größere Bezirke derselben zum Absterben und schafft in ihrem Verlauf unter Sequesterbildung einen mehr oder weniger bedeutenden Hohlraum. Zuweilen, dies ist jedoch nur bei der granulierenden Form der Fall, verläuft die Krankheit nur oberflächlich längs des Ligamentum longit. ant., dringt nicht in das Innere der Wirbelkörper ein, sondern beschränkt sich auf oberflächliche Substanzverluste (Spondylitis superficialis). In sehr seltenen Fällen ergreift die Erkrankung ausschließlich die Wirbelbogen.

Die destruierenden Vorgänge in den Wirbelkörpern berauben diese natürlich ihrer Widerstands- und Tragfähigkeit, sodaß es unter dem Gewicht der Körperlast zu einem Zusammenbrechen der Wirbelsäule kommt. Dies kann ganz allmählich oder auch plötzlich z. B. durch ein leichtes Trauma geschehen. Das Symptom des Zusammenbruchs ist der Buckel, Gibbus, der in Form eines stumpfen, eines rechten oder selbst eines spitzen Winkels sich markiert. Der Buckel wird selbstverständlich an der Brustkyphose sich früher und stärker geltend machen als an

der Hals- oder Lendenlordose, da hier erst die Lordose ausgeglichen werden muß, ehe der Gibbus imponieren kann.

Der bei der Einschmelzung der Knochenmasse produzierte Eiter tritt in der Form von Kongestionsabszessen zu Tage. Der Eiter nimmt seinen Weg in der Richtung des geringsten anatomischen Widerstandes (Henke, König). Die Menge desselben entspricht nicht immer der Größe der Affektion; wir finden häufig bei kleinen zirkumskripten Prozessen ganz enorme Mengen Eiter und umgekehrt.

Nach Witzel nimmt der spondylitische Eiter gewöhnlich folgende Wege: bei Erkrankung der Halswirbel tritt er nach innen und außen vom Sternocleidomastoideus oder in der Achselhöhle hervor.

Bei Caries der oberen und mittleren Brustwirbel finden wir den Ileofemoral- (Sitz fossa iliaca und Oberschenkel) oder Ileoabdominalabszeß (Fossa iliaca und

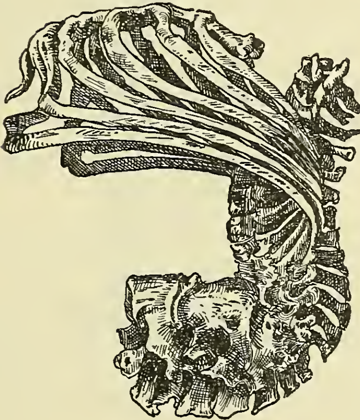


Fig. 73.

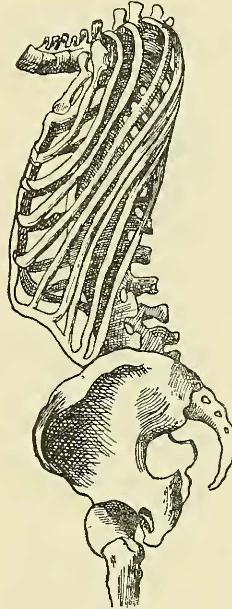


Fig. 74.

Deformierung des Thorax.
Nach Hoffa „Lehrbuch der orthopäd. Chir.".

vordere Bauchwand). Bei Erkrankung der unteren Brust- und Lendenwirbel verläuft der Eiter längs des M. psoas in der Scheide desselben und gelangt unter das Ligam. Poupartii (Psoasabszeß).

Doch ist der Eiter nicht streng gesetzmäßig an diese Wege gebunden, sondern kann überall durchbrechen, und so z. B. in den Wirbelkanal, in die Bronchien usw. gelangen.

Durch die veränderten statischen Verhältnisse, welche die Gibbusbildung mit sich bringt, entstehen außer den genannten am Thorax manigfache sekundäre, kompensierende Deformierungen. Oberhalb und unterhalb des Buckels bilden sich lordotische Krümmungen resp. bereits bestehende Lordosen werden abnorm erhöht. Der Brustkorb erleidet je nach dem Sitz der Erkrankung Veränderungen im Höhen- oder Tiefendurchmesser, die zu den schwersten Deformierungen führen können. (cf. Fig. 73 u. 74.)

Der Kopf erhält eine ausgesprochen kyphotische Formation.

Ganz besonders wichtig sind die pathologischen Veränderungen des Rückenmarkes. Im allgemeinen erleidet dasselbe durch das Zusammensinken der Wirbel keine direkte Läsion, da der Wirbelkanal nicht nur nicht verengert, sondern häufig sogar erweitert wird. Eine wirkliche Verengerung des Wirbelkanals findet in den recht seltenen, alten, ausgeheilten Fällen statt, wo kallusartige, regenerative Knochenneubildungen, die teils vom Mark, teils vom Periost entstanden sind, die Wirbelsäule im Bereich des Krankheitsherdes fixieren und die durch Caries zu Grunde gegangenen Knochenteile ersetzen. Findet diese regenerative Knochenneubildung zu reichlich nach dem Lumen des Wirbelkanals hin statt, so kann dieser tatsächlich beträchtlich verengert werden. (Tillmanns.) Viel häufiger dagegen kann das Rückenmark schwere Schädigung erleiden, einmal, durch direkten Eiterdurchbruch in den Wirbelkanal und daraus resultierende rein mechanische Kompression, sodann aber, und das ist gewöhnlich der Fall, durch Übergreifen des endzündlichen Prozesses auf die Häute und die Marksubstanz. Zunächst entsteht eine Peripachymeningitis, im weiteren Verlauf eine Pachymeningitis und erst zuletzt, gewöhnlich kurz vor dem Exitus letalis, kommt es zu einer Myelitis. Die Folgen der Entzündung der Rückenmarkshäute sind entweder Blutleere des Markes oder Ödem desselben.

Die Ursache beider Erscheinungen ist der Druck des Exsudates entweder direkt auf das Mark (Blutleere) oder auf die abführenden Lymphgefäße (Ödem). Die krankhaften Erscheinungen des Rückenmarks sind in ihrem Beginn also stets rein mechanische Folgen einer Raumbehinderung, die demnach durch Beseitigung der letzteren völlig geheilt werden können. Erst in späteren Stadien treten irreparable pathologisch-anatomische Veränderungen der Marksubstanz ein.

Die Konsequenzen der Affektion des Rückenmarkes sind Lähmungen der verschiedenen Körperteile und -Organe.

Die Spondylitis ist vorzugsweise eine Krankheit des ersten Lebensdezenniums.

Der Prädilektionssitz ist nach Hoffa die Übergangspartie der Brust- in die Lendenwirbelsäule und die Verbindungsstelle der Hals- und Brustwirbel. Erklärt wird diese Lokalisation dadurch, daß die Tuberkulose besonders dort ihren Sitz nimmt, wo die Wirbelsäule am exponiertesten liegt, wo sie durch die Bewegungen am meisten in Anspruch genommen und wo sie durch das Körpergewicht am stärksten belastet wird.

Die Symptome der beginnenden Spondylitis sind häufig sehr unbestimmt. Die Kinder werden mürrisch, unartig, verlieren die Lust zum Spielen, der Appetit leidet, der Stuhlgang wird angehalten. Nach kurzer Zeit fangen die Kinder an über **Schmerzen** zu klagen, die selten in der Wirbelsäule, meist in den unteren Extremitäten oder in der Gürtelgegend, mitunter auch in der Urethra und in der Blase lokalisiert werden. Sehr häufig klagen die Kinder über „Bauchweh". Husten, Niesen, Lachen, ja selbst die Atmungsbewegungen verursachen oft die heftigsten Schmerzausbrüche. Die Schmerzen treten zuweilen besonders in der Nacht auf, die Kinder schlafen unruhig oder wachen mitten aus dem Schlaf mit einem lauten Schrei auf, um bald darauf wieder einzuschlafen.

An dieses Stadium der „Latenz“ schließen sich bald bestimmte Zeichen an.

Das Kind nimmt in dem Bestreben, die Wirbelsäule zu fixieren, damit alle Bewegungen derselben unterbleiben, gewisse **Kontrakturstellungen** des Rumpfes ein. Kinder, die noch nicht gehen können, liegen fast bewegungslos im Bett, schreien, wenn man sie anfaßt, ja, häufig schon, wenn jemand an das Bett herantritt. Beim Aufrichten im Bett drehen sie sich erst auf die Seite, ergreifen mit der einen Hand die Bettlehne oder die Hand einer daneben stehenden Person, stützen sich mit der andern fest auf die Unterlage, und klimmen so vorsichtig und langsam empor.

Bei Kindern, die schon gehen können, wird die Wirbelsäule durch äußerste Anspannung aller in Betracht kommenden Muskeln steif ge-



Fig. 75.
Spondylitis dorsalis.



Fig. 76.
Spondylitis lumbalis.

(Sich bückend.)
Nach Karewski „Die chirurg. Krankheiten des Kindesalters“.

halten und ängstlich jede Bewegung vermieden, die Schmerzen verursachen könnte; dadurch erhält der Gang etwas Plumpes, Unbeholfenes, Steifes.

Wollen die Kinder sich bücken und einen Gegenstand von der Erde aufheben, so werden die beiden Arme auf die Oberschenkel gesetzt, die Knie- und Hüftgelenke gebeugt, und nun lassen sie sich, während die Wirbelsäule ganz gerade gehalten wird, in den Knie- und Hüftgelenken allmählich herabsinken. Sind sie dem Gegenstand genügend nahe gekommen, so machen sie die eine Hand frei und suchen den Gegenstand zu erfassen, kehren aber mit derselben sofort zum Oberschenkel zurück. Beim Emporrichten klettern die Kinder mit den Händen sozusagen an ihren Oberschenkeln empor und führen dabei allmählich die gebeugten Knie- und Hüftgelenke wieder in die Streckstellung zurück (cf. Fig. 75—77).

Manche Patienten sind in der Lage, sich vornüber zu beugen. Sie führen aber entweder diese Bewegung in den Hüftgelenken aus, während die Wirbelsäule in starrer Haltung verbleibt, oder die Wirbelsäule bewegt sich nur in den gesunden Teilen, während die erkrankten völlig gegeneinander fixiert bleiben. Man erkennt dies schon bei der Inspektion daran, daß sich die einzelnen Dornfortsätze der erkrankten Partie im Gegensatz zu denen der gesunden nicht von einander bewegen, noch deutlicher aber bei der Palpation mit der flach aufgelegten Hand.

Kinder, die an Spondylitis der Halswirbelsäule erkrankt sind, suchen diese dadurch zu entlasten, daß sie beim Sitzen wie beim Gehen den Kopf mit der einen Hand tragen und mit der andern den Rumpf auf den Oberschenkel stützen (cf. Fig. 78).

Doch, ebenso wie die sensiblen Störungen können auch die Kontrakturstellungen fehlen, oder doch nur unbestimmt angedeutet sein, und es kommt ganz plötzlich zur **Buckelbildung.** In der Regel ist dies jedoch nicht der Fall, sondern der Gibbus entsteht allmählich.

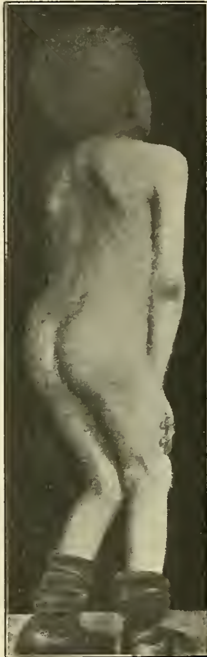


Fig. 77.
Spondylitis im oberen Dorsalteil.

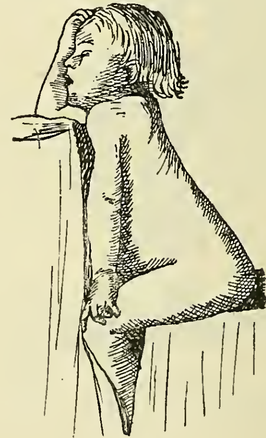


Fig. 78.
Spondylitis cervicalis. (Sitzend.)
Nach Karewsky „Die chirurg. Krankheiten des Kindesalters".

Jetzt wird die Haltung der Kinder noch eigenartiger.

Bei Spondylitis im Halsteil wird häufig der Kopf nach der einen Seite hinüber gebeugt (ossäre Torticollis) oder sinkt tief zwischen die Schultern ein. Im Nacken fällt meist eine starke Schwellung der Weichteile auf.

Sitzt der Herd in den oberen Brustteilen, so wird der Kopf nach oben und hinten gezogen, sitzt er in den unteren Partien, so bleiben

Kopf und Hals meist unbeeinflußt, während dagegen die Schultern hochgezogen werden, und der Oberkörper nach hinten oder auch in toto nach einer Seite hinübergelegt wird.

Durch alle diese Vorgänge erleiden die Patienten **Gleichgewichtsstörungen**, die die Fortbewegung ungemein erschweren und erst nach Ausbildung und Fixierung der kompensatorischen Verkrümmungen des Rumpfskeletts sich bessern.

Fast gleichzeitig mit der Buckelbildung machen sich die **Abszesse** bemerkbar, doch können diese jener auch vorangehen oder geraume Zeit später folgen.

Am Halse können die Eitermassen Schling- und Atmungsbeschwerden hervorrufen, doch geschieht dies erfahrungsgemäß recht selten. Ferner sind durch Druck auf die Nervenstämme Neuralgien, ja sogar paretische Zustände im Arm beobachtet. Sehr häufig findet man reflektorische Torticollis durch Kontraktur des Sternocleidomastoideus.

Der Psoasabszeß führt regelmäßig zu einer Beugekontraktur des Hüftgelenkes.

Droht ein unter die Haut gelangter Abszeß durchzubrechen, so erkennt man dies aus einer Verdünnung und bläulichroten Verfärbung der Haut; sehr häufig stellen sich abendliche Temperaturerhöhungen ein, die sonst bei diesen Abszessen zu fehlen pflegen.

Die Symptome der **Rückenmarkserkrankungen** äußern sich in Erhöhung der Reflexerregbarkeit, Sensibilitätsstörungen, vorzugsweise aber in Störungen der Motilität. Diese variieren von leichten Paresen bis zur völligen Paralyse und sind stets paraplegischer Natur. Je nach dem Sitz des Krankheitsherdes ist auch die Ausdehnung der Lähmung verschieden. Ist der Lenden- oder untere Brustteil ergriffen, so sind die Beine und — glücklicherweise relativ selten — Blase und Mastdarm, ist der obere Halsteil erkrankt, so sind auch die Arme gelähmt.

Kompliziert sind die Lähmungen mitunter durch spastische Zustände.

Ist die Erkrankung auf die Zentren des Rückenmarkes selbst übergegangen, so hört jede Reflexerregbarkeit auf. Dann reagiert der Muskel auch nicht mehr auf den elektrischen Strom.

Die Diagnose der Spondylitis ist, wenn es erst zur Bildung von Buckel und Abszessen gekommen ist, sehr leicht. Es muß aber unser ernstes Bestreben sein, schon bevor diese typischen Zeichen in die Erscheinung treten, die Krankheit zu erkennen, da die Prognose um so schlechter wird, je vorgeschrittener das Stadium der Erkrankung beim Eintritt des Patienten in unsere Behandlung ist.

Auch beim leisesten Verdacht auf Spondylitis muß der Patient unter allen Umständen völlig entkleidet untersucht werden.

Häufig genügt schon die Inspektion, um aus der Haltung, dem Gang, dem Bücken und Aufstehen des Kindes die Natur der Krankheit zu erkennen.

Der Sitz des Krankheitsherdes darf nur durch die schonendsten Manipulationen eruiert werden, jedes forcierte Vorgehen ist absolut verwerflich.

Wir erkennen den Sitz aus der Lokalisation des durch unsere Untersuchung hervorgerufenen lebhaften Schmerzes. Dieser wird schon ausgelöst durch leichtes Überstreichen der Dornfortsätze mit dem Finger, einem in heißes Wasser getauchten Schwamm, oder dem faradischen Pinsel. Auch vorsichtige Perkussion mit dem Finger ist allenfalls dann gestattet, wenn die erstgenannten Methoden keine genügende Aufklärung bringen.

Für die Differentialdiagnose kommen einige Krankheiten in Betracht, deren Erscheinungen denen der Spondylitis mehr oder weniger ähnlich sind.

Kinder, namentlich Mädchen, in den Wachstumsjahren klagen häufig über Schmerzen im Rücken, zwischen den Schulterblättern oder in der Rippengegend. Hier ist niemals eine Fixation der Wirbelsäule vorhanden.

Rheumatische Wirbelgelenkentzündungen, namentlich der kleinen Halswirbelgelenke, können Schmerzen und Haltungsanomalien hervorrufen, die an Spondylitis denken lassen. Der Unterschied ist dadurch gegeben, daß sie immer akut unter Fiebererscheinungen einsetzen, daß der Druckschmerz nicht an den Dorn-, sondern an den Gelenkfortsätzen empfunden wird, und daß sie meist einseitig auftreten.

Durchaus nicht selten ist die Verwechslung des spondylitischen mit dem rachitischen Buckel. Hier ist daran zu denken, daß die rachitische Kyphose meistenteils nicht spitz- oder stumpfwinkelig, sondern bogenförmig ist. Ein untrügliches Unterscheidungsmerkmal aber liegt darin, daß man die rachitische Kyphose ausgleichen kann, während die spondylitische absolut starr fixiert bleibt.

Hoffa hat folgenden Versuch angegeben: Legt man ein Kind auf den Bauch, faßt es an den Beinen und hebt diese leicht in die Höhe, so bleibt bei rachitischer Kyphose der Rumpf auf der Unterlage liegen und nur das Becken hebt sich davon ab, sodaß die Kyphose völlig verschwindet; ja, sogar eine Lendenlordose hergestellt werden kann. Bei spondylitischer Kyphose dagegen wird der ganze Rumpf mit erhoben, der Buckel bleibt unverändert bestehen. (cf. Fig. 79 u. 80.)

Die Beugekontraktur im Hüftgelenk bei Psoasabszeß kann zur Verwechslung mit Coxitis führen. Hier ist zu beachten, daß bei der Coxitis alle Bewegungen, bei der Psoaskontraktur nur die Extension behindert sind.

In seltenen Fällen können die Wirbelkörper an akuter Osteomyelitis erkranken. Dieser Prozeß unterscheidet sich durch sein

hohes Fieber mit Schüttelfrösten, die große Schwäche und den raschen Körperverfall des Patienten, sowie durch seinen schnellen Verlauf.

Von verschiedenen Autoren (Leyden, König, Joachimsthal u. a.) sind Fälle beobachtet, bei denen nach akquirierter Lues Gummata der Wirbelsäule eine Zerstörung der Wirbelkörper und als deren Folge Buckelbildung herbeiführten. Hier werden Anamnese, Alter der Patienten und sonstige syphilitische Symptome vor Fehlschlüssen sichern.

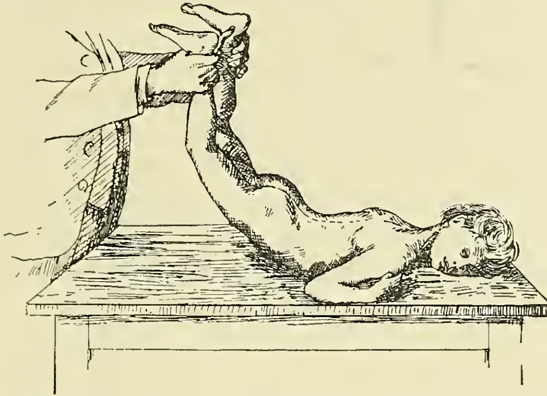


Fig. 79.
Rachitischer Buckel beim Abheben von der Unterlage.
Nach Hoffa „Lehrbuch der orthopäd. Chir.".

Verwechslung mit habitueller Skoliose kann nur bei sehr oberflächlicher, nachlässiger Untersuchung unterlaufen; dagegen ähneln die Erscheinungen der chronischen ankylosierenden Entzündung der Wirbelsäule in manchen Punkten denen der Spondylitis der Lendenwirbelsäule nicht unwesentlich. Die Unterscheidungsmerkmale werden wir bei der Besprechung jener Affektion hervorheben.

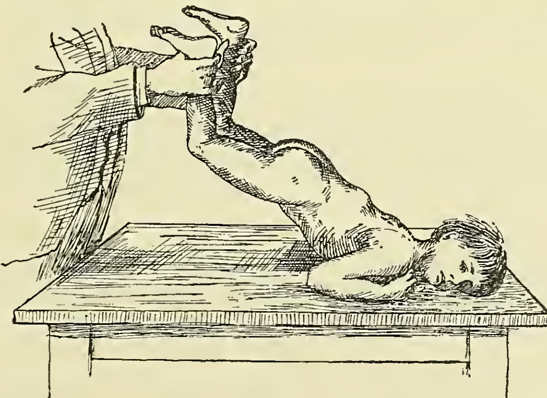


Fig. 80.
Spondylitischer Buckel beim Abheben von der Unterlage.
Nach Hoffa „Lehrbuch der orthopäd. Chir.".

Die Therapie hat nach zwei Richtungen hin einzusetzen, erstens gegen die Tuberkulose als solche durch ein antituberkulöses, medizinisch-diätetisches, und zweitens gegen die lokale Erkrankung selbst durch ein mechanisch-orthopädisches Verfahren.

Die Kinder müssen möglichst ständig im Freien in frischer Luft sein; ganz vorzüglich wirkt ein längerer Aufenthalt an der Nordsee (Kindersanatorien in Norderney, Wyk auf Föhr u. a.). Für Hebung der Körperkräfte ist durch gute gemischte Kost mit reichlicher Fettbeigabe zu sorgen. In der kühleren Jahreszeit ist Lebertran zu geben. Recht gute Erfolge sahen wir durch längere Zeit fortgesetzte Darreichung von Formamint in Tablettenform à 1,0 g (Rosenberg). Ganz ausgezeichnet ist die Wirkung der Schmierseifenkur nach Kapesser. Einen Tag um den andern werden ca. 25 g Sapo Kalin. virid. puriss. auf der Haut des Patienten sorgfältig und gleichmäßig verrieben. Bei noch florider Erkrankung benutzt man zur Einreibung die Beine und Arme des Patienten, nach abgelaufener akuter Erkrankung kann man in Bauchlage des Kranken auch den Rücken und die Hinterfläche der Beine dazu nehmen, doch muß man dabei selbstverständlich jedes brüske Reiben und Streichen vermeiden. Die Einreibung muß jedesmal so lange fortgesetzt werden, bis die ganze Seifenmasse in die Haut eingedrungen ist; das ist der Fall, wenn letztere stark glänzend, aber ganz trocken ist. In der Regel werden dazu 20—25 Minuten erforderlich sein. Nun läßt man die Seife eine halbe Stunde lang einwirken, dann werden die betreffenden Körperteile mit warmem Wasser abgewaschen, sorgfältig abgetrocknet und schließlich, um einem Reizekzem vorzubeugen, stark eingepudert.

Die mechanisch-orthopädische Behandlung hat zwei Aufgaben zu erfüllen und zwar vor allem den Patienten von seinen Schmerzen zu befreien und ferner die Gibbusbildung so weit als irgend möglich zu verhüten.

Um diese Forderungen zu erfüllen, müssen wir die Wirbelsäule absolut ruhig stellen und die erkrankten Teile derselben von dem Druck des auf ihnen ruhenden supragibbären Rumpfabschnittes entlasten.

Fixation und Entlastung der Wirbelsäule zu erreichen ist nur in horizontaler Rückenlage möglich, und zwar muß diese mit Extension und Reklination kombiniert sein.

Während des floriden Stadiums der Spondylitis muß diese Lage dauernd beibehalten werden.

Bis vor wenigen Jahren war die von v. Volkmann angegebene Extensionsbehandlung der Spondylitis die allgemein übliche (cf. Fig. 8). Sie hat den Vorzug, daß sie sehr leicht eingerichtet

werden kann, da der Patient nur horizontal auf eine harte Matratze gelegt und mit der Extensionsvorrichtung armiert werden braucht, bedingt aber den Nachteil, daß der Patient bei ihrer Anwendung zu dauerndem Zimmeraufenthalt verurteilt ist. Auch ist die Fixierung der Wirbelsäule keine sichere, da der Körper im Bett zu viel Spielraum zum Bewegen hat.

Diese Übelstände werden vermieden beim Gebrauch des Phelpsschen Stehbettes (cf. Fig. 81). Dasselbe ist ein den Körpermaßen genau angepaßter Holzkasten, der mit einer Glissonschen Schwebe versehen ist und an seiner Rückenfläche entsprechend der Analöffnung einen ovalen Ausschnitt hat. Die Rücken- und Seitenflächen müssen gut gepolstert sein. Der Apparat kann mittels einer einfachen Stellvorrichtung beliebig hoch gestellt werden. Der Patient wird vorsichtig

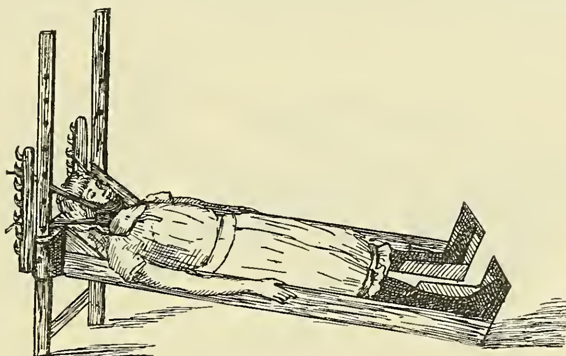


Fig. 81.
Phelpssches Stehbett.

in den Kasten gebracht und, nachdem ihm die Schwebe angelegt ist, mit Binden befestigt. An der Anal- und Oberschenkelgegend wird die Polsterung durch wasserdichten Stoff vor Beschmutzung durch die Exkremente geschützt.

Das Stehbett kann mit dem Patienten überall hin ins Freie gebracht werden, und ermöglicht es so, ihn des gerade bei einer tuberkulösen Erkrankung ungemein wichtigen uneingeschränkten Gebrauches der frischen Luft teilhaftig zu machen.

Der Apparat hat jedoch den einen großen Nachteil, daß er seine extendierende Wirkung nur bei Spondylitis der Hals- und obersten Brustwirbel ausübt, die tiefer sitzenden Partieen aber unbeeinflußt läßt. Für diese Spondylitiden ersetzen wir die Extension durch die Reklination, die hier durchaus gleichwertig ist.

Wir wenden die Reklination an in der Form des Lorenzschen Gipsbettes, das sich bei der Behandlung der Spondylitis als ein geradezu unersetzlicher Faktor bewährt hat.

Nach den Angaben von Lorenz wird das Reklinationsbett in folgender Weise hergestellt:

Das Kind wird auf den Bauch gelegt; mehrere gut gepolsterte Rollkissen werden unter die Stirn, die Schlüsselbeingegend und die Mitte der Oberschenkel geschoben. Dadurch sinkt der erkrankte Teil der Wirbelsäule etwas ein und erhält eine gewisse lordotische Stellung. Diese soll nicht übertrieben werden, da sonst durch Zerrung der erkrankten Teile intensive Schmerzen entstehen. Den gewünschten Grad der Lordose kann man durch Verwendung von Kissen verschiedener Dicke genau bestimmen. Zweckmäßiger als der Gebrauch der Kissen, die sich leicht verschieben, ist die Verwendung des Samterschen Rahmens, bei dem die Kissen am Kopf durch eine Holzplatte und an den Schlüsselbeinen resp. den Oberschenkeln durch runde Querleisten, die beliebig verstellt werden können, ersetzt sind (cf. Fig. 82).

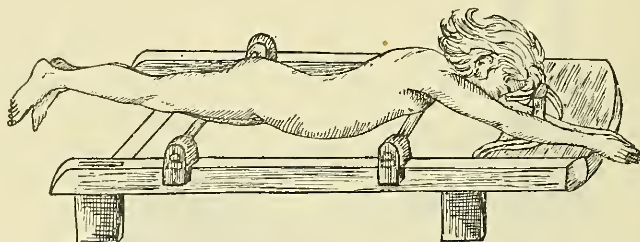


Fig. 82.
Samterscher Rahmen.

Selbst unruhige Kinder sind auf diesem Apparate leicht zu fixieren, man muß nur abwarten, bis das Kind, welches sich zuerst gegen die Reklination durch Spannung seiner Rückenmuskeln wehrt, in diesem Widerstande nachgelassen und sich beruhigt hat. Dann wird der Hinterkopf und die ganze Rückenfläche bis über die Glutaeen und seitlich bis über die Axillarlinie mit einer dünnen Watteschicht, die über und um den etwa bestehenden Gibbus herum verstärkt ist, gepolstert. Über die Watteschicht wird ein impermeabler, schmiegsamer Stoff z. B. Kalikot oder Gummipapier gebreitet, um das Ankleben der Watte an den Gips zu verhüten. Dann werden mehrere Lagen von gewöhnlichem Verbandmull mit Gipsbrei getränkt und über die ganze Fläche ausgebreitet, bis das Bett genügende Dicke hat. Jede einzelne Lage muß genau der Unterlage anmodelliert, geglättet und der Gips sorgfältig verstrichen werden. Zur Verstärkung können einige Streifen Schusterspahn mit eingegipst werden. Ist das Gipsbett einigermaßen hart geworden, so wird es abgenommen, innen und an den Rändern gut geglättet, mit Ausschnitten für die Achseln und die Analöffnung versehen und muß nun einige Tage ganz austrocknen.

Dann wird es gegen Durchnässung mit Schellacklösung mehrmals überstrichen.

Man kann übrigens das so gewonnene Bett auch als Negativ benutzen, es mit Gips ausgießen, und auf dem gewonnenen Positiv eine Hülse aus Holzspänen (Walltuch), Celluloidmull oder Aluminium (Karewski) herstellen.

In dem gut gepolsterten Apparat wird das Kind mit zirkulären Bindentouren befestigt (cf. Fig. 83).

Man kann das Reklinations- in ein Extensionsbett, z. B. bei Spondylitis im Cervikal- und oberen Dorsalteil durch Anbringung eines Yurymastes mit Glissonscher Schwebe verwandeln. Doch muß es dann, damit die Kontraextension erreicht wird, auf eine schräg gestellte Unterlage gebracht werden.

Sitzt der Herd im unteren Lumbalteil, so ist es zweckmäßig, auch die Beine und zwar in Abduktionsstellung in den Verband mit einzubeziehen.

Soll das Kind umgebettet werden, was übrigens nur zweimal

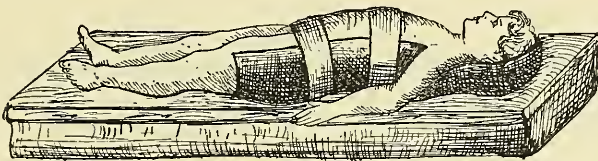


Fig. 83.
Lorenzsches Gipsbett.

wöchentlich zu geschehen braucht, so wird es auf den Bauch gelegt, und dann das Bett abgenommen.

Es ist staunenerregend, wie bei der Anwendung des Lorenzschen Gipsbettes wie mit einem Schlage die Schmerzen verschwinden und das Allgemeinbefinden der Kinder sich bessert, vorausgesetzt, daß der Apparat gut paßt und nirgends drückt. Man muß daher bei der jedesmaligen Umbettung den Rücken und namentlich die Gegend des Gibbus auf eventuelle rote Druckstellen sorgfältig inspizieren und, falls man solche findet, die entsprechende Stelle am Apparat etwas aushöhlen. Die Wattepolsterung ist natürlich jedesmal frisch herzustellen.

Wullstein hat das Reklinationsbett derartig modifiziert, daß an ihm die Reklination in bequemster Weise allmählich gesteigert werden kann.

Es wird in der Höhe des Gibbus transversal geteilt und die Kontinuität beider Teile beim Gipsbett durch ein eingefügtes Drahtnetz, bei dem aus Celluloidmull hergestellten durch eingenähte Uhrfedern erhalten. Durch eine angebrachte Schraubenvorrichtung kann jederzeit der gewünschte Grad der Lordose gegeben werden.

Bestehen Hüftgelenkskontrakturen, so wird das Bett noch mit Beinhülsen versehen, die mit jenem durch Kugelgelenke verbunden sind, und eine ganz allmähliche Korrektur der Kontrakturen zulassen.

Das Kind wird zunächst in das flache Bett hineingelegt und dem Rücken allmählich im Verlauf von 10—15 Minuten mit Entspannung der Muskulatur derjenige Grad der Reklination gegeben, der vom



Fig. 84.
Wullsteinsches Reklinationsbett.

Arzte vorgeschrieben ist, und den die Angehörigen mittelst der an den Schrauben angebrachten Skala ohne weiteres einstellen können (cf. Fig. 84—85).

Die bei spondylitiskranken Kindern so überaus wichtige An-



Fig. 85.
Wullsteinsches Reklinationsbett bei gesteigerter Reklination.

wendung regelmäßiger Bäder, durch die sowohl am ehesten Dekubitus und Ekzem vermieden, als auch ganz besonders ein günstiger Einfluß auf den Allgemeinzustand des Patienten ausgeübt wird, ist durch einen einfachen von Katzenstein angegebenen Apparat ermöglicht. Die Immobilisation, die selbstverständlich bei der Bäderbehandlung nicht unterbrochen werden darf, wird durch starke Extension erzielt.

Der Apparat ist ein viereckiger, aus Gasrohr angefertigter, ausziehbarer Rahmen und trägt an seiner oberen schmalen Seite eine Extensionsschraube, an der ein Bügel mit Glissonscher Schwebe befestigt ist. An seinem unteren

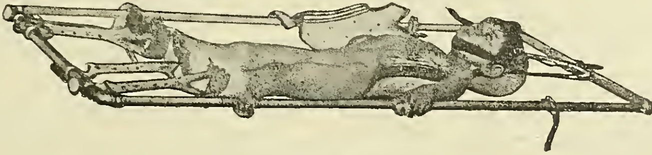


Fig. 86.
Katzensteinscher Baderahmen.
Das Kind wird mit Korsett in den Rahmen gelegt; die Extension beginnt.

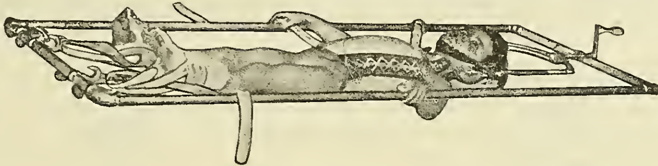


Fig. 87.
Die Extension hat ihr Maximum erreicht; das Korsett wird abgenommen.

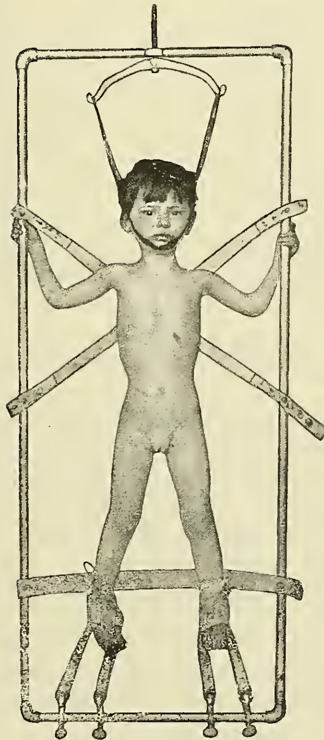


Fig. 88.
Das Korsett ist abgenommen; das Kind ist badefertig.

schmalen Ende finden sich zwei Haken zur Aufnahme der die Füße des Patienten umschließenden Fußgamaschen. (cf. Fig. 86—88.) An den Längsseiten des Rahmens befinden sich Knöpfe, an denen Quergurte aus Leinwand befestigt werden. Dieser

Rahmen wird um das im Lagerungsbett befindliche Kind herumgelegt. Der Kopf des Kindes wird durch die Glissonsche Schwebe an die Extensionsschraube angeschlossen, die Füße mit Gamaschen versehen, werden an die unteren Haken befestigt, und nun tritt die Extensionsschraube in Kraft. Wirkt die Extension, so nimmt man das Kind aus dem Lagerungsbett heraus und bringt es in den Rahmen eingespannt ins Bad. Der ganze Vorgang macht dem Kind nicht die geringsten Schmerzen.

Dabei ist noch zu bemerken, daß Katzenstein in von uns etwas abweichender Weise die Kinder in einen in Extension angelegten abnehmbaren Gips- resp. Celluloidverband lagert, der bei Erkrankung der Hals- resp. der oberen Brustwirbelsäule vom Kopf bis zum Becken und bei Erkrankung der unteren Brust- und Lendenwirbelsäule von den Schultern bis zum Knöchel reicht. Bei den erstgenannten Verbänden verwendet er eine Glissonsche Schwebe im Verband, die

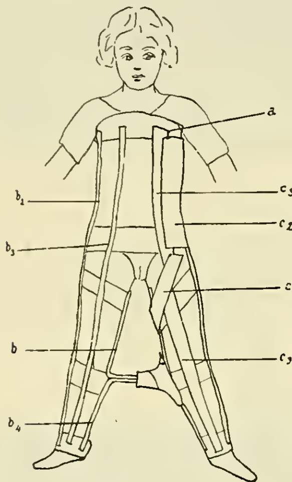


Fig. 89.

Vorderansicht.

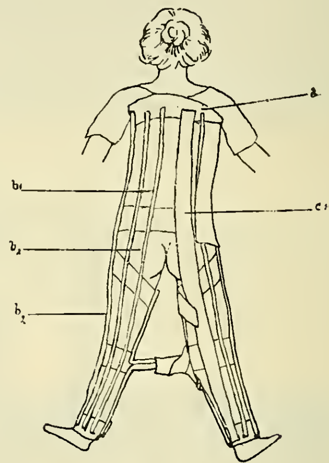


Fig. 90.

Rückenansicht.

Gipsanzug nach Karewski.

zugleich zum Fixieren des Kopfes im Rahmen dient. Bei allen Verbänden liegen zwischen dem Körper und dem Verband Quergurte, die an die oben beschriebenen Knöpfe an den Längsseiten des Rahmens befestigt werden.

Diese Differenz der Methoden hindert natürlich keineswegs die Anwendung des Rahmens beim Reklinationsbett, da ja auch hier die Quergurte zwischen Patient und Lagerungsapparat gelegt werden können.

Karewski verwendet zur Fixierung und Entlastung der Wirbelsäule einen Kontentivverband, den „Gipsanzug", der gestattet trotz Feststellung aller in Frage kommenden Gelenke zu stehen und zu gehen. Derselbe besteht aus einem Gipsverband, welcher vom Halsteil der Wirbelsäule beginnend bis zu den Malleolen beider Beine reicht, also die ganze Wirbelsäule, mit Ausnahme der cervikalen, und beide untere Extremitäten bis zu den Füßen fixiert (cf. Fig. 89 u. 90).

Der Gipsanzug wird nach Karewskis Angaben in folgender Weise angefertigt:

Man stellt sich Longuetten her, die in Längs- und Querrichtungen sich kreuzend, den ganzen Körper so umgeben, daß große Luftlöcher am Rumpf und an den Schenkeln frei bleiben, um nicht die Perspiration zu hindern.

Aus Verbandmull geringster Qualität werden präpariert:

1. Schusterspanstreifen von 2—3 cm Breite, welche mit jenem Mull in sechsfacher Schicht umwickelt sind, so zwar, daß zwischen die einzelnen Schichten dünne Lagen von Gipspulver eingebettet werden.

2. Mulllagen in achtfacher Schicht, 6 cm breit, und in bezug auf die Länge so zugeschnitten, daß je zwei für oberen Thoraxumfang, Beckenumfang, Oberschenkel, Knie, Unterschenkel oberhalb der Malleolen und für die Thoraxwände passen.

3. Mulllagen in zwölffacher Schicht, 3 cm breit, aus den zu 2 verwandten Streifen derart hergestellt, daß diese zusammengeklappt und an der Schnittseite weitläufig zusammengenäht werden; dieselben müssen die Länge des ganzen Körpers haben.

4. Ein zwischen die abduzierten Beine in Kniehöhe anzubringender Querbügel, der aus den unter 1. genannten Schusterspanstreifen gefertigt wird, indem man zwei von ihnen aufeinander legt und in ihrer Mitte ein Stück von der Länge des zu errichtenden Querbügels zusammenbindet. Die so entstehenden vier freien Enden werden für die Ober- und Unterschenkel in entsprechender Länge zurecht geschnitten.

Alle diese verschiedenen Longuetten sollen nur in Gipsbrei getaucht dem Körper adaptiert werden, an dem sie schnell erhärtend ein solides und leichtes Gerüst für dessen dauernde Stützung und Immobilisation abgeben müssen. Die mit Schusterspan versehenen Streifen geben das Gerippe des Verbandes ab, die Leitstangen, an welchen entlang die übrigen befestigt werden sollen. Der Gipsbrei, der zu bereiten ist, soll dünn genug sein, um die Lagen innig zu durchdringen, und Gips genug enthalten, um nach der Trocknung recht fest zu werden. Er darf nicht während der Anfertigung des Verbandes eintrocknen, also kein Alaun enthalten, und muß oft frisch bereitet werden; für diesen Zweck allein ist ein geübter Wärter anzustellen, der 4—6 Schüsseln lauwarmes Wasser vorrätig hält, um geschwind 4—6 mal den Brei wechseln zu können.

Der ganze Körper ist vorher in Trikotschlauch eingenäht worden, die Wirbelsäule und der Beckenumfang (in Höhe der Spinae il. ant. sup.) werden durch Polster von dickem, weichem Feuerschwamm geschützt.

Die Anlegung des Verbandes geschieht in aufrecht stehender Haltung des Körpers, welcher gerade nur soweit suspendiert ist, daß die Patienten sich in einer bequemen und nach eigenem Gefühl sicheren Stellung befinden. Bei älteren Individuen richtet man sich in bezug auf das erreichte Maß der Extension nach deren Angaben, bei jungen Kindern erkennt man dies an ihrer Beruhigung nach dem anfänglichen Schreien und Sträuben gegen den angetanen Zwang. Stets wird die Suspendierung sehr langsam und allmählich vorgenommen und niemals soweit gesteigert, daß die Füße den Boden verlassen. Die Arme werden in horizontaler Elevation von beiden Seiten gehalten.

Die Beine werden in gespreizter Stellung von einem Assistenten fixiert; die Spreizung darf nur soweit getrieben werden, wie es für die Abduktion der Oberschenkel erforderlich ist, um Urinieren und Defäkieren ohne Beschmutzung zu ermöglichen.

Nachdem alle diese Vorbereitungen getroffen sind, werden in möglichst schneller Reihenfolge, damit die noch nassen Lagen innige Verbindung miteinander eingehen können, die Longuetten wie folgt angelegt:

a) Horizontale Lagen vom 7. Halswirbel durch die Achselhöhlen zum Manubrium sterni, über das Becken in der Höhe der Spinae il. ant. sup., um die Oberschenkel, mitten über die Patella und endlich oberhalb der Malleolen.

b) Längslagen mit Schusterspahneinlagen beiderseits vom 7. Halswirbel über die Wirbelsäule zum Hacken, in vorderer und hinterer Axillarlinie von der Achselhöhle zum Malleolus, vorn von der Clavicula über die Patella zur Höhe des Fußgelenkes und Anlegung des Querbügels an den Beinen.

c) Verstärkung durch vier genähte Längslonguetten über b_1 und b_3 (= c_1 und c_3) ferner Ausfüllung der Räume zwischen b_1, b_2 und b_3 in der Länge des Rumpfes (= c_2), sodaß die Wirbelsäule und die Brustbauchgegend frei bleiben. Gleichzeitig spiralige Verstärkungslonguette in der Hüftbeuge von der Spina post. sup. über die Inguinalgegend fort (= c_4).

d) Wiederholung der Lage a, bei welcher Gelegenheit der Querbügel stark bedacht wird.

e) Zum Schlusse schnelle Einwicklung des ganzen Verbandes mit einer Schicht Gipsbinden, welche nur den Zweck hat, alle die verschiedenen Lagen fest aufeinander zu drücken.

Hat man den Verband mit gutem Material schnell angelegt, so ist er gerade während der Zeit seiner Anfertigung so weit erhärtet, daß man das Kind von der Suspension befreien kann. Man bringt es auf ein horizontales Lager, schneidet aus der Achselhöhle und oberhalb der Malleolen so viel fort, daß Arme und Füße frei bewegt werden können und bringt auch von der Anal- und Inguinalgegend allen Überschuß hinweg. Erst wenn alle Feuchtigkeit aus dem Verband entschwunden ist, werden die Gipsbindenlagen so weit entfernt, daß nunmehr die großen Luftlöcher entstehen, deren eines hinter der Wirbelsäule entlang läuft, während ein zweites sehr großes die Brust- und Bauchgegend einnimmt; auch an den Ober- und Unterschenkeln bleiben längliche, je nach dem Umfang der Beine mehr oder weniger breite Lücken übrig.

Die so mit dem Gipsanzug versehenen Kinder lernen überraschend schnell stehen und gehen. Anfangs noch ängstlich, nur an der Hand einer andern Person, verzichten sie sehr bald auf fremde Hilfe. Selbst lange Zeit gelähmte Kinder, die man allerdings oft noch bis zu den Zehen eingipsen muß, um die Füße in Normalstellung zu bringen oder Spasmen zu beseitigen, können sich wieder aufrecht halten und beginnen an einer Laufbank sich mit der bekannten Beckenrumpfverschiebung

vorwärts zu bewegen. Haben die Kinder erst einmal gelernt, in dem anfänglich gewiß unbequemen Verband Lokomotion auszuüben, so werden sie schnell so selbständig, daß dies ihre Überwachung und Pflege wesentlich erleichtert, und die freie Bewegungsfähigkeit äußerst ihren wohltätigen Einfluß auf Appetit, Verdauung und psychische Stimmung in allergünstigster Weise.

Der Verband wird alle sechs bis acht Wochen entfernt und erst nach Applikation einiger warmer Bäder erneuert.

Der Karewskische Gipsanzug hat gegenüber dem Phelpsschen Steh- und Lorenzschen Reklinationsbett den sehr großen Vorzug, eine wirkliche Immobilisierung der Beine bei Affektionen der untern Wirbelabschnitte sicher herzustellen, somit eine Übertragung von Bewegungen der unteren Extremitäten auf den Rumpf sicher zu verhüten und dabei doch eine Lokomotion der Kinder zu gestatten, während jene Methoden die Patienten zur Passivität verurteilen.

Dagegen ist der Umstand bei ihm zu berücksichtigen, daß für seine Herstellung die Mitwirkung mehrerer gut eingearbeiteter Assistenten unbedingt erforderlich ist, die dem Praktiker nicht immer zur Verfügung stehen dürften.

Durch die Mitteilungen Calots haben sich unsere Ansichten über das Verhalten gegenüber dem Gibbus wesentlich geändert. Galt der ausgebildete Buckel bisher als ein „Noli me tangere", da die Bildung desselben als eine Art Spontanheilung der Wirbelsäule angesehen wurde, so hat uns Calot gezeigt, daß man auch längere Zeit bestehende Buckel redressieren kann.

Die Calotsche Methode besteht im wesentlichen aus drei Etappen. Der Patient wird zunächst in tiefster Narkose in Bauchlage gebracht und die Wirbelsäule forciert extendiert. Die Extension erfolgt in der Weise, daß drei Assistenten mit voller Kraft am Kopf und an den Armen, und zwei andere Assistenten in gleicher Weise an den beiden Beinen ziehen. Im zweiten Teile handelt es sich um das gewaltsame Eindrücken des Buckels, der in der Regel schon durch die Extension etwas abgeflacht ist. Unter die Schlüsselbeine und das Becken werden Volkmannsche Bänkchen geschoben und auf den Gibbus ein Filzstreifen gebracht. Auf dieses Stück Filz legt der Operateur seine beiden Hände flach auf und sucht nun, während die Assistenten wieder sehr kräftig extendieren, mit sich allmählich steigender Kraft den Buckel einzudrücken. Unter Krachen geben die Wirbel nach, und der Buckel verschwindet. Der dritte Teil der Methode besteht in der Anlegung eines das erreichte Resultat genau fixierenden Gipsverbandes. Derselbe wird am Thorax, für dessen Polsterung Calot genau detaillierte Vorschriften gibt, in der beschriebenen Bauchlage des Patienten angelegt. Dann, wenn dieser Verband erhärtet ist, wird das Kind in

der Glissonschen Schwebe suspendiert, und nun auch noch der Kopf eingegipst, so daß nur das Gesicht frei bleibt. Der Verband wird alle drei Monate erneuert, bis die Wirbelsäule durch Bildung neuer Knochensubstanz wieder genügend gefestigt ist.

Der anfängliche Enthusiasmus, mit dem die Methode begrüßt wurde, hat bald einer kühleren Auffassung weichen müssen. Ganz abgesehen von den technischen Schwierigkeiten — selbst in einer größeren orthopädischen Klinik wird kaum die erforderliche Zahl der Assistenten (mindestens sechs!) vorhanden sein — bietet doch die Methode an sich so viele Bedenken, daß die überwiegende Mehrzahl der Fachmänner sie perhorresziert.

Sehr bedeutend ist die Gefahr der Narkose, die nach Calots Vorschriften sehr tief sein soll und dabei in der denkbar ungünstigsten Lage des Patienten (Bauchlage, z. T. sogar Suspension!) vorgenommen werden muß. Ferner sind im direkten Anschluß an die Operation tuberkulöse Meningitis und ad exitum führende Kollapszustände beobachtet worden.

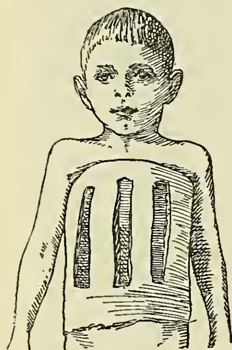
Wir nehmen daher keinen Anstand, von der Ausführung des gewaltsamen Redressements des spondylitischen Buckels ganz entschieden abzuraten, da wir uns nicht für berechtigt halten können Patienten einer derartig gefahrvollen Operation zu unterziehen, ohne durch eine direkte causa vitalis dazu gezwungen zu sein.

Trotzdem bedeutet Calots Vorgehen einen entschiedenen Fortschritt in der Behandlung des spondylitischen Buckels; denn wenn wir auch die von ihm geübte Methode zur Nachahmung nicht empfehlen können, so hat er uns doch gelehrt, daß wir dem ausgebildeten Gibbus nicht mehr mit völlig gebundenen Händen gegenüberzustehen brauchen, wenn wir auch freilich weniger brüsk vorgehen müssen als er.

Julius Wolff hat durch Modifikation seines zuerst für Fußdeformitäten angegebenen Etappenverbandes diesen für eine korrigierende Behandlung des Gibbus nutzbringend gemacht. Der leitende Gedanke bei diesem Vorgehen ist, das Skelett auf Kosten der Weichteile zu schonen; sind nach Überwindung des Widerstandes seitens der rigiden Weichteile richtige statische Verhältnisse der Knochen des deformen Körperteils erreicht, so tritt alsdann die funktionelle Anpassung in Wirksamkeit. Den wieder hergestellten richtigen statischen Verhältnissen entspricht nur eine einzige und zwar die normale äußere Gestalt, und nur eine einzige und zwar wiederum die normale innere Architektur der Knochen.

Bereits Anders hatte nachgewiesen, daß die Suspension bei Spondylitis nicht auf den Gibbus selbst einwirkt, sondern nur auf die von der Spondylitis freien Wirbel und daß somit die Fixierung der Suspensionsstellung im Sayreschen Gipskorsett nur dadurch ihre

günstige Wirkung auszuüben vermag, daß die Krümmungen der einzelnen Abschnitte der Wirbelsäule sich ausgleichen, und daß dadurch die Wirbelsäule in sich mehr Halt und Stütze gewinnt. Durch den gleich näher zu beschreibenden Etappenverband nach Wolff können wir die Stützung der Wirbelsäule durch allmähliche Überwindung der Rigidität der Weichteile der erkrankten und der diesen benachbarten Wirbel noch wesentlich vollkommener gestalten. Die allmählich erreichte gute Stützung der Wirbelsäule wird dann durch funktionelle Anpassung, welche die Transformation der Gestalt und der inneren



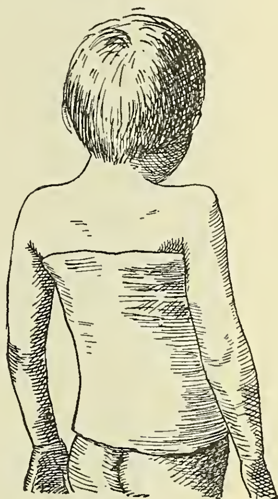


Fig. 91. Vorderansicht. — Fig. 92. Rückenansicht.
Redressierender Verband nach Wolff.

Architektur sowie der Weichteile der Wirbelsäule bewirkt, zu einer dauernden.

Die Anlegung des Verbandes erfolgt in der Suspensionsstellung im Beelyschen Rahmen. Der Patient hängt in der Glissonschen Schwebe oder bei Spondylitis cervicalis, bei der der Kopf in den Verband mit eingeschlossen werden muß, in einem in der Mitte zum Durchstecken des Kopfes aufgeschlitzten Zeugstreifen (Calot), der mit eingegipst wird. Das Becken wird am unteren Querstab sicher fixiert, die Schultern hält ein Gehilfe unverrückbar fest, den Rumpf bedeckt ein eng anliegender Trikotschlauch. Ein wurstförmiges, nach Fertigstellung des Verbandes herauszuziehendes Polster wird auf die Mitte der Vorderfläche des Rumpfes gelegt. Nunmehr setzt ein Assistent die Spitze seines rechten Daumens unmittelbar links von der Gibbusspitze auf, das Mittelglied des gebeugten Zeigefingers rechts von derselben, und drängt so den Gibbus während der ganzen Dauer der Anlegung des Verbandes und bis zur vollendeten Erhärtung desselben

mit vollster Kraft nach vorn. Die am meisten gedrückte Stelle, d. i. die Spitze des Gibbus, bleibt also im Gipsverband ausgeschaltet und damit vor Dekubitus geschützt. Alsdann wird vorn das wurstförmige

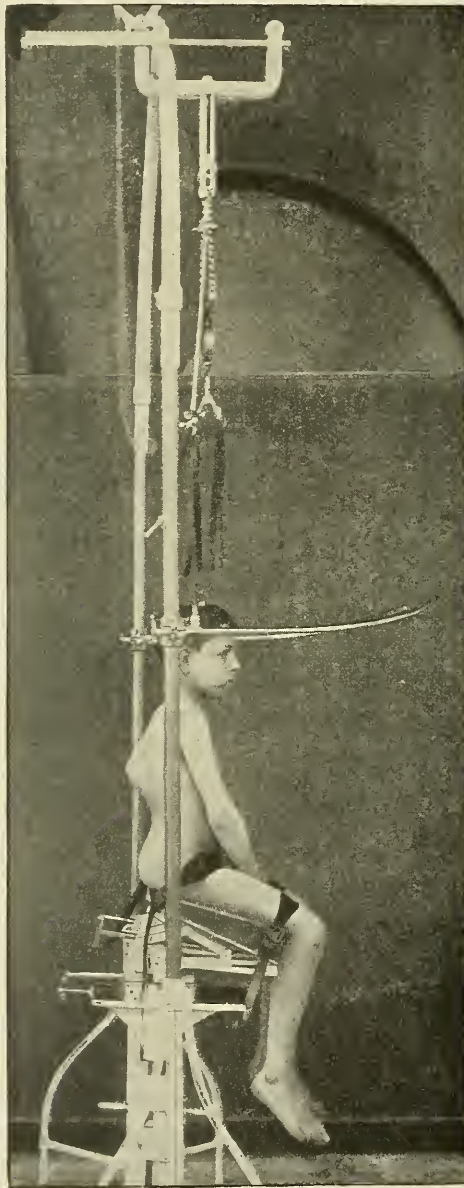


Fig. 93.

Polster herausgezogen und an der Stelle, wo dasselbe gelegen hat, und auch noch daneben (cf. Fig. 91 u. 92) der Verband soweit geöffnet, daß die Atmung des Patienten eine vollkommen freie ist.

Nach drei bis vier Wochen wird der Verband abgenommen und ein neuer angelegt, welcher das durch den vorangegangenen bewirkte Redressement etappenweise verstärkt.

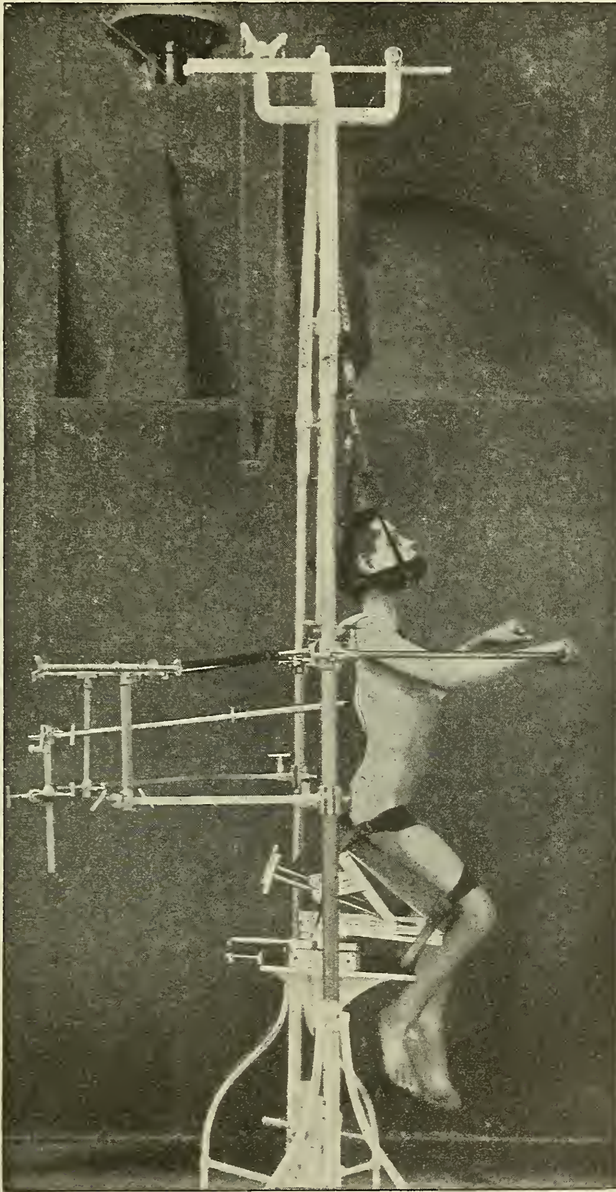


Fig. 94.
Redression des spondylitischen Buckels nach Wullstein.

Zur Herstellung einer annähernd normalen Haltung sind vier bis sechs Verbände notwendig, doch muß natürlich hierbei streng individualisiert

werden. Das endlich erreichte Resultat muß durch ein gut adaptiertes abnehmbares Stützkorsett fixiert werden.

Die Verbände, die ohne jede Gefährdung des Patienten angelegt werden, erzielen, wie wir aus eigener Erfahrung bestätigen können, eine wesentlich bessere Gestalt des Rückens und eine wesentlich bessere Körperhaltung des Patienten.

Wullstein ist ein entschiedener Anhänger des Redressements des Buckels, das sich nach seinen Angaben ganz allmählich, etappenweis und genau dosierbar ausführen läßt. Dasselbe wird stets in dem bereits





Fig. 95. Fig. 96.
Wullsteinscher Reklinationsverband.
Seitenansicht. Rückenansicht.

bei der Skoliosenbehandlung erwähnten Rahmen vorgenommen. Der eigentlichen Redression geht die Anlegung eines Probe-Extensionsverbandes voraus. Nach mehreren Wochen, wenn man sicher ist, daß keine floriden Erscheinungen durch die Extension ausgelöst werden, wird der Verband in Höhe des Gibbus horizontal durchsägt und dann weiter extendiert. Die klaffende Lücke wird mit Gipsbinden zugewickelt. Ist dann durch einen oder mehrere derartige Verbände eine gewisse Extension und Aufrichtung des Patienten erreicht, so wird der Buckel direkt angegriffen und ferner die ober- und unterhalb desselben gelegene Partie in Lordosenstellung übergeführt. Dies bewirkt man durch Anlegung eines Pelottendruckverbandes (cf. Fig. 93—94). Die Pelotten werden

in den Verband mit eingegipst, üben also ihre redressierende Wirkung ständig aus. Ist nun wiederum durch einen oder mehrere derartige Verbände der Buckel abgeflacht, so wird nunmehr ein Reklinationsverband resp. -korsett angelegt, bei dem die wirksame Spannung durch ein Stahldrahtnetz resp. durch elastischen Zug ausgeübt wird, und an dem erforderlichenfalls auch eine Kopfstütze angebracht ist (cf. Fig. 95—98).

Außerordentlich groß ist die Zahl der für die Spondylitis angegebenen portativen Apparate. Sie kommen für uns erst dann in Betracht, wenn das floride Stadium vorüber ist. Ein sicheres Zeichen, wann dieser Zeitpunkt gekommen ist, haben wir leider nicht, doch können wir wohl dann, wenn jede Schmerzhaftigkeit — auch auf Druck — der Wirbelsäule geschwunden ist, und die Patienten die oben beschriebenen Haltungsanomalien beim Gehen und Bücken nicht mehr zeigen, sondern sich normal bewegen, annehmen, daß die Wirbelsäule wieder genügend konsolidiert ist. — Wir dürfen dann zur Anwendung der portativen Apparate übergehen.

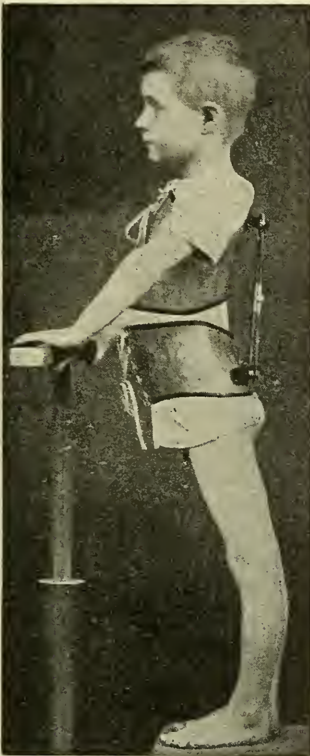


Fig. 97.
Reklinationskorsett in geringer Reklination.

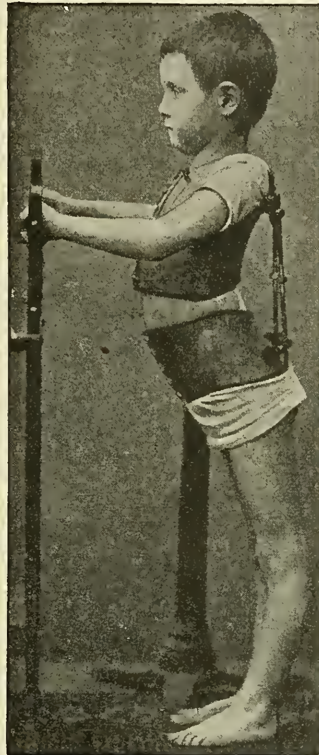


Fig. 98.
Reklinationskorsett in stärkerer Reklination.

Der Typus derselben ist das Sayresche Gipskorsett, über dessen Herstellung wir bereits bei der Skoliosenbehandlung gesprochen haben. Wir empfehlen dasselbe in der von Lange angegebenen Modifikation. Lange legt das Korsett nicht in der Suspension, sondern auf einem von ihm angegebenen Rahmen (cf. Fig. 99) an, auf dem wir eine Reklination oder wie Lange sich ausdrückt, Lordosierung der Wirbelsäule, und damit eine Entlastung des kranken Teiles derselben erreichen. Der obere Quergurt des Rahmens entspricht der Gegend der Sternoclaviculargelenke, der untere der der Mitte der Oberschenkel, und der mittlere wird an den unteren Rand des Thorax gelegt und dient zur Dosierung der Lordosenstellung. Das Prinzip ist also genau das des Samterschen Rahmens oder der Lorenzschen Rollkissen. Ist das Kind in der gewünschten Lage, so wird das Gipskorsett nach den Angaben Sayres angelegt, jedoch mit der Abweichung, daß der Verband bis hinauf zum Jugulum reicht, während der Sayresche in der Höhe der Brustwarzen endet. Liegt vorn oben am Ende des Sternums, vorn unten am Becken und hinten in der Gegend des Gibbus der Verband eng an, so ist die Brust- und Lendenwirbelsäule sicher fixiert, und die kranken Teile sind genügend entlastet.

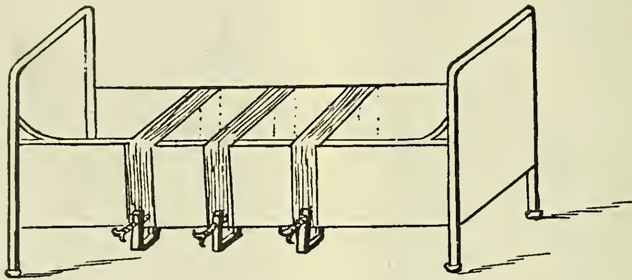


Fig. 99.
Langescher Rahmen.

Lange empfiehlt diesen Verband als Ersatz des Lorenzschen resp. Phelpsschen Bettes. Wir möchten dem nicht beitreten, sondern dringend raten, in erster Reihe die horizontale Lagerung, d. h. eines der genannten Betten, anzuwenden. Dagegen ist das Langesche Korsett sehr empfehlenswert als Übergang vom Lagerungs- zum portativen Apparat.

Die Fixierung und Entlastung der Wirbelsäule ist immerhin eine derartige, daß das Korsett zu einer Zeit, in welcher man den Ablauf des floriden Stadiums zwar annehmen, aber einen sicheren Beweis dafür nicht erbringen kann, geeignet erscheint, dem Kind die Qual der dauernden horizontalen Lagerung zu ersparen, ohne daß eine Störung des Heilungsprozesses zu befürchten ist. Das Langesche Korsett ist inamovibel. Dasselbe bleibt ungefähr vier Wochen liegen

und wird dann nach Bedarf erneuert. In der Regel werden nicht mehr als zwei bis drei Erneuerungen nötig sein, und man kann dann zu den abnehmbaren Korsetts übergehen. Diese können, genau wie bei der Skoliose, abnehmbare Gipskorsetts sein, oder auch aus Holzspahn, Celluloid usw. angefertigt werden, indem man, wie dies bereits beschrieben, das Sayresche Korsett als Negativ benutzt. Wir fertigen unsere Korsetts auch hier meist aus Celluloidmull an.

Sitzt der Erkrankungsherd im Cervikal- oder oberen Dorsalteil, so genügen die erwähnten portativen Apparate jedoch nicht, sondern es muß an ihnen noch eine Vorrichtung angebracht werden, die den Kopf stützt, und dadurch die Wirbelsäule von dem Gewicht desselben entlastet.

Bereits Sayre hat in Ergänzung zu seinem Korsett zu diesem Zweck eine der Suspension analoge Vorrichtung den „Notmast" (Yurymast) angegeben. Der Yurymast (cf. Fig. 100) stellt eine eiserne Stange dar, die an ihrem oberen Ende einen Querbalken trägt, an dem seinerseits eine Glissonsche Schwebe befestigt ist. Diese letztere trägt den Kopf, und bewirkt so die gewünschte Entlastung der Wirbelsäule. Die Stange wird an dem Apparat befestigt, d. h. beim Gipskorsett mit eingegipst und beim Celluloidkorsett zwischen die beiden mittleren Lagen eingefügt, so daß Korsett und Yurymast ein untrennbares Ganzes bilden.



Fig. 100.
Yurymast.

Der Yurymast ist zwar eine sehr einfache und recht sicher wirkende Vorrichtung, doch ist er vom kosmetischen Standpunkt aus wenig schön. Man hat sich deshalb bemüht, ihn durch andere, gleich sicher extendierende Vorrichtungen zu ersetzen.

Dollinger hat eine Kopfstütze angegeben, die sich an das Hinterhaupt, an die beiden Processus mastoidei und an den ganzen Rand des Unterkiefers genau anschmiegt.

Hoffa ersetzt den Yurymast durch eine Stützvorrichtung, die aus einem genau nach der Kopfform gearbeiteten Ring besteht, der das Hinterhaupt unterhalb der Protuberantia occipitalis umgreift und sich vorn gegen den Kieferblattwinkel stützt.

Heusner empfiehlt einen Stützkragen, der einen kräftigen Stahlstab in der Nackengegend hat, nach unten gabelig geteilt ist und mittelst Gummizügen zu den Achselkrücken des Korsetts hinaufgehalten wird. Das obere Ende ist durch Nietscharniere mit den beiden hinteren Enden des Halskragens verbunden. Dieser besteht aus zwei seitlichen Spangen, die vorn durch einfache Verhakung zusammengehalten werden.

Diese Stützvorrichtungen sind weniger auffallend beim Tragen als der Yurymast, daher dem Patienten angenehmer. Ihre Anfertigung

bietet aber so viel technische Schwierigkeiten, daß im allgemeinen der Praktiker sie herzustellen kaum imstande sein dürfte.

Wiederholen wir noch einmal kurz das über die Therapie der Spondylitis Gesagte:

Bei Kindern im floriden Stadium wenden wir, wenn der Erkrankungsherd im Cervikal- oder oberen Dorsalteil sitzt, das Phelpssche Steh- oder Lorenzsche bezw. Wullsteinsche Reklinationsbett mit Yurymast an. Sitzt die Spondylitis im unteren Dorsal- oder Lumbalteil, so machen wir vom Lorenzschen oder Wullsteinschen Reklinationsbett ohne Extensionsvorrichtung, oder auch vom Karewskischen Gipsanzug Gebrauch.

Die betreffende Bettenlagerung wird mit Bäderbehandlung mittels des Katzensteinschen Rahmens kombiniert.

Ist das floride Stadium vorüber, so kommt zunächst das Langesche inamovibele und dann ein abnehmbares Celluloidmullkorsett eventuell mit Yurymast in Anwendung.

Im allgemeinen wird bei dieser Behandlung der Gibbus auf das unbedingt notwendige Mindestmaß beschränkt bleiben. Hat sich jedoch ein größerer Buckel herausgebildet, so wird das Wolffsche oder Wullsteinsche Korrigierungsverfahren häufig gute Dienste leisten.

Die Senkungsabszesse erfordern vielfach eine besondere Behandlung. Die bei Abszessen anderen Ursprungs übliche breite Spaltung ist hier nicht am Platze, da nach der Inzision gewöhnlich eine stetig sezernierende Fistel zurückbleibt, die oft jeglicher Therapie trotzend, die Kräfte des Patienten ungemein schwächt, zuweilen auch zu allgemeiner Sepsis führt.

Durch die Anwendung des Jodoforms, in der Form der von Mikulicz angegebenen Jodoformglycerininjektionen, können wir dagegen den Abszeß außerordentlich günstig beeinflussen.

Die Kanüle einer Saugspritze wird auf der Höhe der Abszeßwölbung eingestochen, und der Inhalt des Abszesses aufgesaugt. Da der Eiter häufig dickflüssig, mit Brocken vermischt ist, so empfiehlt es sich, um eine Verstopfung der Kanüle zu vermeiden, dieselbe recht weit zu wählen. Ist der Abzeßinhalt entfernt, so injiziert man, nachdem die Spritze mit 3prozentigem Karbolwasser mehrmals ausgespritzt ist, durch dieselbe Kanüle je nach der Größe des Abszesses 30—100 gr einer 10prozentigen Jodoformglycerinmischung. Gewöhnlich genügen vier bis sechs im Verlauf von zwei bis vier Monaten vorgenommene Einspritzungen, um den Abszeß zur Ausheilung zu bringen. Durch die Einwirkung des Jodoforms sterben die Tuberkelbazillen ab, die Granulationen gehen eine regressive Metamorphose ein, und schließlich vernarbt der Abszeßraum durch derbe Bindegewebsbildung.

Nur die bei Cervikalspondylitis zuweilen auftretenden retropharyngealen und -ösophagealen Abszesse erfordern, wenn sie durch Druck auf Trachea oder Ösophagus unmittelbar das Leben bedrohende Symptome hervorrufen, sofortige Inzision zur möglichst schnellen Entleerung des Eiters.

Die Lähmungserscheinungen gehen oft bei Anwendung der Lagerungs- oder portativen Entlastungsapparate (Korsetts) zurück. Namentlich die permanente Extension, die allerdings Monate hindurch fortgesetzt werden muß, erzielt häufig ausgezeichnete Resultate.

Erklärt wird dieser günstige Einfluß dadurch, daß der epidurale Druck durch die erwähnten Maßnahmen beseitigt, oder doch wenigstens herabgemindert wird. Diese mechanische Behandlung wird kombiniert mit Anwendung der Massage, Gymnastik und des elektrischen Stromes.

Gegen etwaige spastische Zustände hat Gerhard mit Erfolg subkutane Injektionen von Curare (0,0025 pro dosi) angewendet. Dieselben werden in Zwischenräumen von 2—3 Tagen bis zum Aufhören der Spasmen dargereicht.

Lähmungen der Blase und des Mastdarms werden nach den dafür geltenden allgemeinen Regeln behandelt. Besondere Aufmerksamkeit erfordert die peinlichste Hautreinigung in der Umgebung des Afters, um jeden Dekubitus, der die permanente horizontale Lagerung sehr erschweren würde, zu vermeiden.

Sehr oft bleibt die Lähmung jedoch trotz dieser Behandlung bestehen. Man hat daher vielfach versucht, den epiduralen Druck durch operative Eingriffe, insbesonders durch Resektion der Wirbelbogen zu beseitigen, um dadurch die Lähmungserscheinungen zum Zurückgehen zu bringen. Die Erfolge sind jedoch wenig zufriedenstellend — die Mortalität beträgt mehr als 50 Prozent (Hoffa) —, sodaß man wohl nur in wenigen verzweifelten Fällen diesen Weg beschreiten dürfte.

Trendelenburg schiebt die häufigen Mißerfolge darauf, daß die Wirbelbogenresektion oft schon an Fällen im floriden Stadium vorgenommen wird. Er übt sie nur an ganz oder nahezu ausgeheilten Fällen, und hat keinen Todesfall, wohl aber eine Reihe völliger Heilungen oder doch bedeutender Besserungen erlebt.

Die von ihm geübte Technik besteht darin, daß der Gibbus durch Zurückpräparieren eines großen, halbkreisförmigen Hautlappens freigelegt wird. Die Muskulatur wird von den am meisten hervorstehenden, den benachbarten Dornfortsätzen und den dazu gehörigen Wirbelbögen teils stumpf, teils mit dem Messer abpräpariert. Die nicht unbeträchtliche Blutung wird durch Unterbindung, Kompression und den Druck seitlich eingelegter breiter Wundhaken möglichst eingeschränkt. Die Resektion der Dornfortsätze und Wirbelbögen wird mit Luerschen Zangen auf der Höhe des Gibbus begonnen und vorsichtig Schritt für Schritt fortgesetzt. Ist der Wirbelkanal an einer kleinen Stelle eröffnet, so werden die Zwischenbogenbänder durchtrennt, und es wölbt sich nun durch die Öffnung die stark gespannte

Dura hervor, oder es fließt Eiter eines epiduralen Abszesses aus, oder man sieht cyanotisch gefärbte Granulationsmassen. Die Resektion wird nach oben und unten fortgesetzt, bis die Dura normales Aussehen annimmt, und eine dicke Sonde, ohne eingeklemmt zu werden, bequem nach oben und unten zwischen Dura und Wand des Wirbelkanals eingeschoben werden kann. Ist das Rückenmark von dem Druck entlastet, die Dura von den derselben aufliegenden Granulationen oder käsigen Massen durch vorsichtiges Ausschaben mit dem scharfen Löffel befreit, so werden die seitlichen Muskelmassen in der Mitte durch einige Catgutnähte vereinigt, während oben und unten eine kleine Spalte frei bleibt. Der Hautlappen wird wieder herübergeschlagen und durch Seidennähte, die wieder drei bis vier kleine Wundspalten zum Abfluß überschüssigen Blutes freilassen, in seiner früheren Lage fixiert. Ein leicht komprimierender Verband bedeckt das Ganze. In den verschiedenen Fällen wurden zwei bis vier Wirbelbogen reseziert. Im unmittelbaren Anschluß an die Operation wurde in mehreren Fällen zunächst eine starke Verschlimmerung des Zustandes beobachtet. Die Reflexe verschwanden, die bis dahin normale Blase wurde gelähmt, es stellte sich Priapismus ein. Im Laufe der nächsten Wochen stellte sich dann allmählich wieder der alte Zustand ein, und diesem folgte, mitunter erst nach Monaten, Besserung beziehungsweise Heilung der früheren Lähmungszustände.

In einigen Fällen blieb freilich die Operation ohne jeden Erfolg.

Andererseits haben Charcot und Naunyn einige Fälle beschrieben, in denen völlig spontane Heilungen bei Paraplegieen eintraten, die durch Kompression bei Malum Potii entstanden waren und bereits mehrere Jahre angedauert hatten.

Eine besondere Besprechung erfordert die an den Gelenken der beiden ersten Halswirbeln lokalisierte Spondylitis, **die Spondylarthritis tuberculosa** (Mal vertébral sousoccipital). Die Erkrankung kommt ebenso oft bei Kindern wie bei Erwachsenen vor, beim männlichen Geschlecht häufiger als beim weiblichen.

Der Beginn des Leidens kennzeichnet sich durch mehr oder weniger starke Reizerscheinungen im Gebiete der Nn. occipitalis maj. et min., des Hypoglossus und des vierten Ventrikels. Der Patient klagt über intensive Schmerzen am Hinterkopf, in den Proc. mastoidei, in der Mitte des Nackens, über Zahn- und Ohrenschmerzen; ferner treten klonische Krämpfe in den Armen, im Orbicularis palpebrarum (Lidzuckungen), Nystagmus, ungleiche Pupillenweite, Schluckbeschwerden auf. Der Patient vermeidet jede Bewegung in den Gelenken zwischen Atlas und Occiput (Beugung und Streckung) und Atlas und Epistropheus (Drehung des Kopfes), so daß der Kopf steif und gerade oder auch leicht zur Seite geneigt, ähnlich der Haltung bei Caput obstipum, getragen wird. Will der Kranke zur Seite oder nach rückwärts sehen, so dreht er nicht den Kopf, sondern den ganzen Körper. Häufig wird der Kopf mit beiden Händen, gerade wie bei der Spondylitis cervicalis getragen, um die erkrankte Partie zu entlasten und jede Übertragung eines Stoßes oder einer Erschütterung auf sie seitens des Körpers zu verhüten.

Die Nackengrube ist durch eine Schwellung ausgefüllt, die sich

nach beiden Seiten bis zu den Warzenfortsätzen und der seitlichen Halspartie hinzieht.

Im weiteren Verlauf treten Abszesse auf, die gewöhnlich hinter den Warzenfortsätzen als stark fluktuierende Geschwülste sichtbar werden. Doch kann der Eiter seinen Weg auch nach vorn nehmen, und es entsteht dann ein retropharyngealer Abszeß, der Schluck- und Atembeschwerden hervorruft, resp. die bereits bestehenden steigert. Ein Durchbruch dieses Abszesses kann durch Eindringen des Eiters in die Luftwege sofortigen Erstickungstod hervorrufen.

Durch die zerstörende Einwirkung des tuberkulösen Prozesses auf die Gelenkverbindungen treten noch bestimmte Haltungsanomalien des Kopfes auf. Der Kopf sinkt auf der Wirbelsäule ein, so daß der Hals verkürzt oder ganz verschwunden erscheint. Ist nur eine Gelenkfläche zerstört oder eine stärker wie die andere affiziert, so wird der Kopf dieser zugeneigt, so daß man eine ausgesprochene Tortikollisstellung erhält.

Die Zerstörung der Gelenkverbindungen kann ferner zu einer völligen Luxation des Kopfes führen. Dieser rutscht nach vorn und unten. Das Kinn nähert sich, häufig mit Abweichung nach einer Seite, der Brust.

Die Symptome von seiten des Rückenmarkes sind außerordentlich pathognomonisch.

Die ersten Zeichen machen sich an den oberen Extremitäten als motorische Reizerscheinungen bemerkbar, denen motorische Lähmung folgt. Nach einiger Zeit treten auch Lähmungen der unteren Extremitäten, der Rumpfmuskeln, der Blase, des Mastdarms und des Zwerchfells auf. Die Reflexerregbarkeit ist stets gesteigert. Die Lähmungen sind gewöhnlich Paraplegien, doch treten sie auch halbseitig oder gekreuzt auf.

Die Prognose ist recht schlecht. In der Mehrzahl der Fälle tritt in Jahresfrist, meist unter den Erscheinungen des Asphyxie, der Tod ein.

Die Therapie ist im Prinzip dieselbe wie bei der Spondylitis der übrigen Wirbel.

Die Patienten kommen zunächst in das Lorenzsche Reklinationsbett mit Yurymast oder das Phelpssche Stehbett. Hier ist auch die Extension nach v. Volkmann angebracht, da bei der Lokalisation der Erkrankung auch die leiseste Bewegung, wie sie schon beim Transport im Lagerungsapparat oft nicht zu vermeiden ist, durch Abgleiten des Kopfes nach vorn und darauffolgende Quetschung der Medulla durch den Zahnfortsatz, den Tod hervorrufen kann. Wir werden daher hier auf den Genuß der frischen Luft im Freien verzichten müssen.

Glaubt man, daß das floride Stadium vorüber sei — ein Symptom dafür ist die Möglichkeit, den Kopf ohne Stützung durch die Hände einige Zeit zu tragen — so kann man die permanente Horizontallagerung durch portative Apparate ersetzen.

In Frage kommen die abnehmbaren Korsetts mit Yurymast oder mit der Hoffaschen, Heusnerschen und Dollingerschen Stütz-



Fig. 101.
Extensionsverband bei Spondylarthritis.



Fig. 102.
Reklinationsverband.

vorrichtung. Zweckmäßiger noch als diese ist die von Lorenz angegebene Halskrawatte, die folgendermaßen hergestellt wird:

Der Kranke wird, während er sitzt, mit einem Trikotschlauch, der über Thorax, Hals und die untere Kopfhälfte reicht, bekleidet und dann am Kopf durch Bindenzügel, die um Kinn und Hinterhaupt gehen, emporgezogen. Nun wird um die obere Rumpfhälfte, den Hals und die untere Kopfpartie ein gut anschließender Gipsverband gelegt, der während des Erhärtens so angepaßt wird, daß er sich oben hinten gegen das Hinterhaupt, vorn gegen die Protuberantia mentalis stützt und die obere Sternalgegend, die obere Fläche der Schultern und die ganze Nackengegend mit umfaßt.

Man kann diese Gipskrawatte als inamovibelen Verband liegen

lassen, man kann sie aber auch abnehmen, mit Gips ausgießen und auf dem Modell dann eine Krawatte aus Holzspahn oder Celluloidmull anfertigen.

Wullstein empfiehlt auch bei leichten floriden Erscheinungen von vornherein die Anwendung portativer Apparate, da sich die Halswirbelsäule in denselben am sichersten immobilisieren läßt und sich die Patienten bei einer etwas stärkeren, zur völligen Entlastung der erkrankten Wirbel führenden Extension am wohlsten fühlen.

Bei Anlegung des Verbandes, die unter möglichst starker Extension stattfindet, werden durch einen Assistenten die beiden Arme und damit die Akromien möglichst stark und gleichmäßig nach unten gezogen, da dann die Schultern resp.

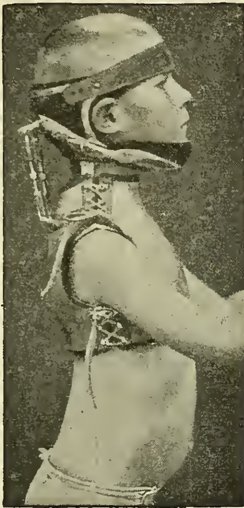


Fig. 103.
Reklinationskrawatte.
Seitenansicht.

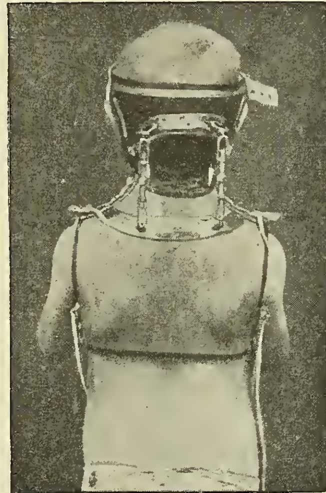


Fig. 104.
Reklinationskrawatte.
Rückenansicht.

die Akromien für den exakt anmodellierten und sich den Schultern flach auflegenden Verband einen um so besseren Stützpunkt zur Kontraextension abgeben. Um jedes Drehen des Verbandes und jede Verschiebung desselben auf den Schultern unmöglich zu machen, läßt man den Verband noch handbreit unter der Achselhöhle den Thorax umgreifen. Die Schultern werden, um Druckläsionen zu verhüten, außer durch eine doppelte Wattepolsterung noch durch ein entsprechend zugeschnittenes, Clavicula und Akromion überragendes, epoulettenartiges Filzstück geschützt. (cf. Fig. 101 und 102.) In der Regel genügen zwei Verbände von 2—3 monatlicher Dauer, um die bei der Korrektion hinderliche, vorhandene Spannung in den einzelnen Teilen der Wirbelsäule zu beseitigen. Jetzt wird der Verband durch die Reklinationskrawatte ersetzt (cf. Fig. 103 und 104), deren Anwendungsweise ohne weiteres aus der Abbildung zu ersehen ist.

Die Abszesse werden mit Jodoformglycerininjektionen behandelt. Die Retropharyngealabszesse werden beim Erwachsenen vom Munde, bei Kindern besser vom Halse aus gespalten. Der Schnitt geht am

innern Rand des Sternocleidomastoideus durch Haut und Platysma. Dann hält man sich dicht am Larynx nach innen von der Carotis communis und sucht stumpf präparierend in die Tiefe bis zum Abszeß zu gelangen. In die Abszeßmembran wird eine kleine Stichöffnung gemacht, die dann durch eine Kornzange stumpf erweitert wird und dem Eiter Abfluß verschafft. Die Abszeßhöhle wird drainiert, sowohl um nachfließenden Eiter abzuleiten, als auch, um durch das Drainrohr die Jodoformglycerininjektionen vornehmen zu können.

Die chronisch-ankylosierende Entzündung der Wirbelsäule (Spondylose rhizomélique) ist eine zuerst von Strümpell beschriebene, dann aber auch von anderen Autoren, z. B. Bäumler, Pierre Marie, Hoffa, beobachtete und eingehender erörterte Affektion, bei der die ganze Wirbelsäule und die Hüftgelenke allmählich vollständig ankylosieren, so daß, während alle übrigen Gelenke normal beweglich bleiben, Kopf, Rumpf und Oberschenkel steif miteinander verbunden sind.

Nach Rumpel ist das Primäre eine auf einer Arthritis der kleinen Wirbelgelenke beruhende Ankylose dieser Gelenke. Die übrigen Veränderungen, Osteophyten- und Spangenbildung zwischen den einzelnen Wirbelkörpern sind als sekundär anzusehen.

Im Gegensatz ist Senator der Ansicht, daß, wenigstens in vielen Fällen, eine entzündliche Muskelerkrankung (Myositis) das Primäre ist, und daß diese sekundär auf die Sehnen, Aponeurosen, Gelenkbänder und erst zuletzt auf die Gelenke selbst übergreift.

Ätiologische Faktoren für diese Erkrankungsform sind rheumatische Schädlichkeiten, besonders aber infektiöse Noxen, z. B. Influenza (Hoffa) und Gonorrhoe (Baeumler).

Die ankylosierte Wirbelsäule hat in ihrem Lumbalteil die physiologische Lordose verloren und verläuft hier flach, hat in ihrem Dorsalteil dagegen, besonders in der oberen Hälfte, eine kyphotische Haltung, ähnlich der bei rundem Rücken, angenommen.

Die Hüftgelenke werden in Abduktions- und Flexionsstellung gehalten, so daß der Oberkörper vornüber geneigt ist.

Die Muskeln in der Nähe der ankylosierten Gelenke sind atrophisch, dagegen zeigen die langen Rückenstrecker eine auffällige außerordentlich feste und derbe Konsistenz, die jedoch in der Narkose einer völligen Erschlaffung weicht (Hoffa).

Die bisher beobachteten Fälle haben mit einer Ausnahme (Hoffa) Männer betroffen.

Die Erkrankung beginnt mit mehr oder weniger starken Schmerzen gleichzeitig in den unteren Partien der Wirbelsäule und in den Hüftgelenken und schreitet stetig, aber sehr langsam auf die oberen Partien

bis zur Halswirbelsäule fort, indem sie nach und nach alle Gelenke ankylosiert.

Bechterew unterscheidet eine besondere Form der Erkrankung, bei der die Versteifung der Wirbelsäule von oben nach unten fortschreitet und weniger starke Schmerzen als vielmehr Sensibilitätsstörungen und Muskelparesen in der Hals- und Rumpfgegend vorhanden sind.

Durch die Gelenkversteifung erleidet der Gang der Patienten eine starke Beeinträchtigung. Die Kranken können sich nur mit kleinen, trippelnden Schritten, in vorgeschrittenen Fällen sogar nur mit Hilfe von Krücken fortbewegen.

Sehr in die Augen fallend ist die vorwiegend abdominelle Atmung der Patienten. Dieselbe ist eine Folge der Versteifung der Rippenwirbelgelenke.

Die Krankheit kann leicht mit einer im Anfangsstadium befindlichen Spondylitis lumbalis verwechselt werden. Bei dieser besteht jedoch, im Gegensatz zu jener, starke Schmerzhaftigkeit bei Druck auf die Dornfortsätze.

Von anderen, eventuell noch in Betracht kommenden Affektionen nennen wir noch die Arthritis deformans. Hier sind aber fast immer auch andere Gelenke, z. B. die der Finger, Hände und Kniee, mit ergriffen, und auch die Steifigkeit der Wirbelsäule ist keine so vollständige wie bei der chronischen ankylosierenden Entzündung.

Für die **Therapie** empfiehlt Hoffa methodische Massage und Gymnastik, durch die er entschiedene Besserung des Zustandes erreicht hat; Senator versucht zunächst in allen Fällen eine antirheumatische Kur (Jod- und Salizylpräparate), elektrische- und Bäderbehandlung, Massage. Baeumler rät längere Zeit hindurch fortgesetzte Horizontallagerung bei möglichst frühzeitiger Richtigstellung der erkrankten Gelenke an. Versagen diese Manipulationen, und sieht man, daß es zu einer Ankylose kommen wird, so muß man durch Fixierung der erkrankten Partien in der bestmöglichen Stellung dafür sorgen, daß ihnen wenigstens einige Brauchbarkeit erhalten bleibt.

IV. Kapitel.

Die Deformitäten der oberen Extremität.

Der angeborene Hochstand der Skapula ist eine meist einseitig, selten doppelseitig auftretende Deformität, bei der das Schulterblatt in der Richtung von unten nach oben verschoben ist (cf. Fig. 105).

Betrachtet man den Rücken des Patienten, so sieht man, daß die eine Skapula mehrere Zentimeter höher steht, als die andere. Die

Wirbelsäule ist seitlich verbogen und zwar mit der Konvexität nach der höher stehenden Skapula zu.

Die Funktion des Armes ist fast immer stark eingeschränkt; er kann selten über die Horizontallinie erhoben werden, da sich gewöhnlich der obere Winkel der Skapula gegen die Halswirbelsäule stemmt.

Die Deformität ist meist von anderen Entwicklungshemmungen, Asymmetrie des Schädels, totalem Radiusdefekt (Hoffa) u. A., begleitet, so daß man auch für sie als ursächliches Moment wohl eine Entwicklungsstörung annehmen darf.

Kautsch hat in einer Reihe von Fällen Defekte im Musculus cucullaris festgestellt. Der untere Abschnitt des Muskels fehlte stets,

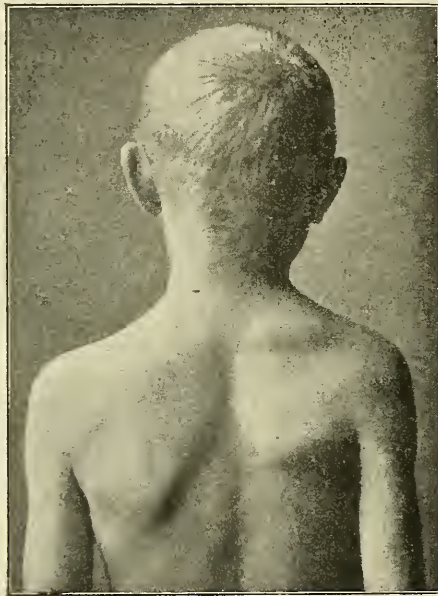


Fig. 105.
Angeborener Hochstand der rechten Skapula.
Nach Joachimsthal „Die angeborenen Verbildungen der oberen Extremitäten".

meist auch der mittlere. In einem Falle fehlte der ganze Muskel. Kautsch hält diese Defekte für angeboren und sieht in ihnen die Ursache des Hochstandes der Skapula.

Die Therapie hat gegen diese Affektion bisher nicht viel vermocht.

Hoffa hat in zwei Fällen die Abduktionsfähigkeit des Armes dadurch gehoben, daß er bei dem einen Patienten alle sich von oben her an die Skapula ansetzenden Muskeln durchschnitt, und beim zweiten dadurch, daß er den oberen Winkel der Skapula, der sich gegen die Proc. transversi der Halswirbel anstemmte, abmeißelte.

Relativ recht häufig kommen **Kontrakturen und Ankylosen des Schultergelenkes** zur Behandlung.

Die Steifigkeit des Gelenkes kann im Anschluß an Kontusionen, Frakturen und Luxationen, an Schleimbeutelerkrankungen oder Narbenbildungen, besonders in der Achselhöhle, auftreten, sie kann ferner verursacht sein durch übermäßig ausgedehnte Immobilisation des Gelenkes, sie ist aber meist die Folge einer Entzündung des Gelenkes selbst, gleichviel welchen Ursprungs diese ist.

War die Entzündung seröser Natur, so entsteht meist nur eine Kontraktur durch Bildung bindegewebiger Stränge oder Schrumpfung der Gelenkkapsel und -bänder; war sie dagegen eitrig, so kommt es gewöhnlich zur Ankylose durch Zerstörung der Gelenkknorpel und sekundäre Verwachsung der sich berührenden Gelenkenden.

Die Diagnose einer Schultergelenksversteifung ist leicht zu stellen. Der Arm wird in starker Adduktionsstellung gehalten, in die er, dem Gesetz der Schwere folgend, hinabgesunken ist. Er liegt dem Körper an und kann nicht für sich allein, sondern nur im Zusammenhang mit der Skapula gehoben werden. Die Bewegungsfähigkeit geht selten über einen rechten Winkel hinaus, bleibt vielmehr in der Regel unter demselben.

Die das Gelenk umgebenden Muskeln gehen allmählich in den Zustand der Inaktivitätsatrophie über, so daß die Knochen sich gegenüber denen der gesunden Seite auffallend stark markieren.

Die Differentialdiagnose, ob es sich um Ankylose oder Kontraktur handelt, kann entweder in der allgemeinen Narkose gestellt werden, oder man kann mittels der Schleichschen Injektionen um und in das Gelenk jede Schmerzempfindung ausschalten, muß allerdings, um keine Mißerfolge zu erleben, mit der Technik der Infiltrationsanästhesie sehr genau vertraut sein. Man läßt dann die Skapula sicher fixieren und prüft nun, indem man den Oberarm mit der einen Hand am Gelenkkopf, mit der andern an seinem distalen Ende erfaßt und mit ihm in den verschiedenen Richtungsachsen Bewegungen ausführt, in welchem Grade die Gelenkbeweglichkeit noch erhalten ist.

Die **Therapie** hat die Aufgabe, das versteifte Gelenk wieder beweglich zu machen. Bei genügender Ausdauer seitens des Arztes und des Patienten lassen sich im allgemeinen recht gute Erfolge erzielen.

Der eigentlichen Behandlung lassen wir eine acht- bis vierzehntägige einleitende permanente Extension der Extremität vorangehen. Für diesen Zweck ist die von uns im allgemeinen Teil erwähnte Gummimanschette vorzüglich geeignet. Dieselbe wird in der beschriebenen Weise angelegt und ihr das extendierende Gewicht angefügt. Durch die Extension werden die kontrakturierten Weichteile sehr viel schmieg- und biegsamer, und deren gewaltsame Dehnung daher ungemein erleichtert. Damit verbinden wir die Langemak-

schen Jute-Fließverbände oder die Injektion von Fibrolysin resp. Thiosinamin.

In leichteren Fällen können wir, namentlich bei einigermaßen gegen Schmerzen widerstandsfähigen Patienten, die gewaltsame Mobilisierung des Gelenkes ohne Narkose ausführen. Das Schulterblatt wird von einem Assistenten fixiert, und nun mit allmählich sich steigernder Kraft versucht, die Beweglichkeit in den verschiedensten Richtungen herzustellen. Man beginnt mit geringfügigen Rotationen und geht langsam aus diesen heraus zu sich immer weiter ausdehnenden Bewegungen über.

Die größte Schwierigkeit bei diesen Mobilisierungsversuchen bietet stets die Fixierung der Schulter resp. des Schulterblattes. Infolge der die Bewegungshemmung hervorrufenden Verwachsungen geht naturgemäß das Schulterblatt schon bei der geringsten Erhebung des Armes nach seitwärts mit, d. h. die Erhebung wird nicht im Schultergelenk ausgeführt, sondern der gesamte Schultergürtel, einschließlich des Schulterblattes beteiligt sich an derselben, während bei normalem Gelenk das Schulterblatt erst bei einer seitlichen Erhebung von über 60 Grad anfängt, sich mitzubewegen. Um nun diese Mitbewegung auszuschalten und den Patienten zu zwingen, die Erhebung lediglich im Schultergelenk auszuführen, sind eine Unzahl der kompliziertesten Lagerungs- und Zugapparate mit verstellbaren Pelotten usw. konstruiert worden. Eine große Zahl dieser Apparate erfüllen die an sie gestellte Anforderung der Fixierung nicht, und diejenigen, die den Ansprüchen genügen, sind zu kompliziert und zu teuer, um allgemeine Anwendung finden zu können. Eine Methode, die wegen ihrer Einfachheit, Billigkeit und außerordentlichen Zweckmäßigkeit weiteste Verbreitung verdient, ist von Taendler angegeben. Sie besteht darin, daß man einen 6—8 cm breiten Lederriemen, der unten in eine ca. 30 cm lange Schlinge ausläuft, an dem einen oberen Ende mit einer Schnalle versieht, durch die das andere Ende des Riemens läuft, so daß auf diese Weise der Riemen länger oder kürzer gestellt werden und so der Größe des zu Behandelnden angepaßt werden kann. Der Patient tritt nun mit dem der zu behandelnden Seite entgegengesetzten Fuße in die unten befindliche Schlinge, diese dadurch fixierend. Der Riemen läuft dann an der Rückenseite herauf schräg über den Körper zu der zu fixierenden Schulter, legt sich über diese hinweg nach vorn und läuft dann an der Vorderseite durch das mit einer Schnalle versehene vordere Ende des Riemens. Hier wird nun der Riemen je nach der Größe des Patienten festgeschnallt. Nun kann der Patient alle aktiven und passiven Übungen mit dem betreffenden Arme ausführen, ohne daß der Schultergürtel nach oben oder seitwärts ausweichen kann, denn

durch den mit dem Fuß am Boden fixierten Riemen hat der Patient selbst es in der Gewalt, die Schulter zu fixieren. Dadurch, daß der Riemen von der entgegengesetzten Seite hinten über die Schulter läuft, ist ein Abgleiten verhindert und ein stärkerer Zug und Druck auf das Schulterblatt möglich (cf. Fig. 106, 107).

Gelingt es so nicht, das Gelenk beweglich zu machen, so muß der Patient narkotisiert werden.

Man kann jetzt mit weit stärkerer Kraftaufwendung arbeiten, doch

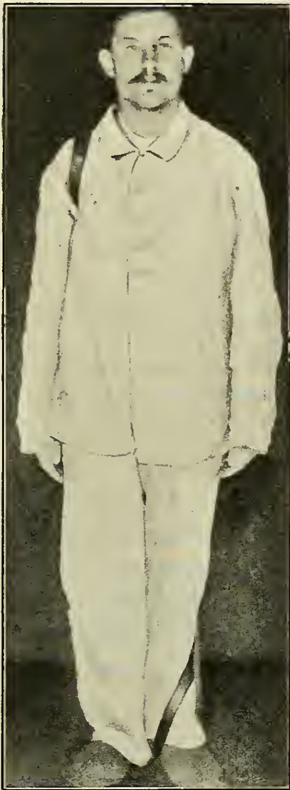


Fig. 106.

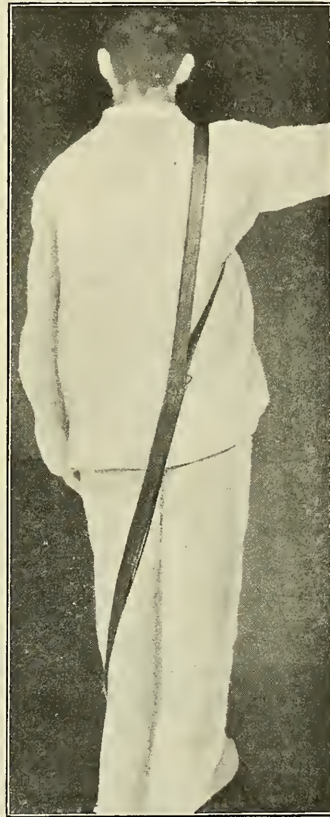


Fig. 107.

Schulterriemen nach Taendler zur Fixierung des Schultergelenkes.

muß man sich vor Übertreibung hüten, da man sonst den Humerus frakturieren kann. Das Gelingen der Manipulationen merkt man durch die unter einem krachenden Geräusch sich einstellende freie Beweglichkeit.

Ist die gewaltsame Dehnung vollendet, so wird der Arm des Patienten, der nun vorläufig zur Bettruhe verurteilt ist, senkrecht eleviert. Um das Handgelenk wird eine Schlinge gelegt, die an einem in der Wand befestigten Haken oder irgend einer anderen Suspensionsvorrichtung befestigt wird.

Die sich fast regelmäßig nach der Operation einstellenden Schmerzen werden durch auf das Schultergelenk applizierte heiße Sandsäcke recht günstig beeinflußt. Dieselben tragen auch zur schnelleren Resorption des entstandenen Blutergusses wesentlich bei.

Hieran schließt sich nun sofort Massage und Gymnastik.

Schanz empfiehlt das Gelenk in Narkose zunächst in Abduktionsstellung zu bringen und so durch ein Filz-Wattekissen, welches in die Achselhöhle gebracht wird, zu fixieren. Nach 2—3 Tagen beginnt man dann von dieser Stellung aus mit den Mobilisationsbewegungen, wobei allmählich eine Lockerung des Verbandes stattfindet.

Die Massage beginnt mit dem Streichen, Reiben und Kneten der Oberarmmuskulatur und der sich vom Thorax an Arm- oder Schultergürtel ansetzenden Muskeln, und schreitet auf das Gelenk selbst fort. Die Gelenkkapsel wird namentlich gerieben. Man gelangt an ihre untere Partie, wenn der Patient den Arm senkrecht eleviert, an ihre hintere, wenn die Hand auf die gesunde Schulter gelegt wird, an ihre vordere, wenn der Patient den Arm nach auswärts rotiert, und die Hand auf den Rücken gelegt wird.

Die Gymnastik wird aktiv und passiv ausgeübt, auch Widerstandsbewegungen werden fleißig exekutiert.

Die aktiven Bewegungen bestehen namentlich in Übungen mit dem Stab, da hierbei der gesunde Arm den kranken in seinem Bestreben unterstützt, und mit Hanteln.

Für passive Übungen sind die Apparate von Knoke und Dreßler, Hoffa und Beely sehr zu empfehlen, doch kann man sich leicht selber einen wirksamen Apparat herstellen. Dieser besteht aus einem Sandsack, welcher an einer über eine Rolle gleitenden Schnur hängt, an deren anderem Ende ein Handgriff befestigt ist. Der Patient faßt mit gesenktem Arm, d. i. wenn der Sack hochgezogen ist, den Handgriff. Läßt man nun die Schwere des Sackes wirken, so folgt der Arm dem Zuge desselben und wird in die Höhe gehoben (cf. Fig. 108).

Der Beelysche Apparat (cf. Fig. 109) besteht aus einem 50 cm hohen, 46 cm breiten und tiefen Stuhl, dessen Lehne 125 cm hoch und so breit wie der Stuhl ist. Durch vier Flügelschrauben ist sie am Stuhl befestigt und in vertikaler Richtung verschieb- und stellbar. 12 cm vom oberen Rand der Lehne entfernt beginnt ein viereckiger, an der oberen Kante ausgerundeter Ausschnitt von 25 cm Höhe und 18 cm Breite. Der Rundung dieses Ausschnittes liegt eine gepolsterte, gabelförmige Pelotte *a* an, die durch eine Flügelschraube an der Lehne befestigt und leicht nach oben und unten verstellbar ist. Eine horizontale Achse *g* befindet sich 24 cm von der oberen Kante der Lehne entfernt; sie ist dem Ausschnitte der Lehne entsprechend unterbrochen und mit einem gepolsterten Brett *b* verbunden, das 80 cm lang, 16 cm breit ist und sich an dem der Lehne zugekehrten Teil gabelförmig teilt. Dieser Teil ist 30 cm breit, der Ausschnitt der Gabel 18 cm breit und ebenso lang. Ein horizontales eisernes Band *f* und zwei winkelig geknickte Stangen *e* sind ebenfalls fest mit dem Brett *b* und der Achse *g* verbunden.

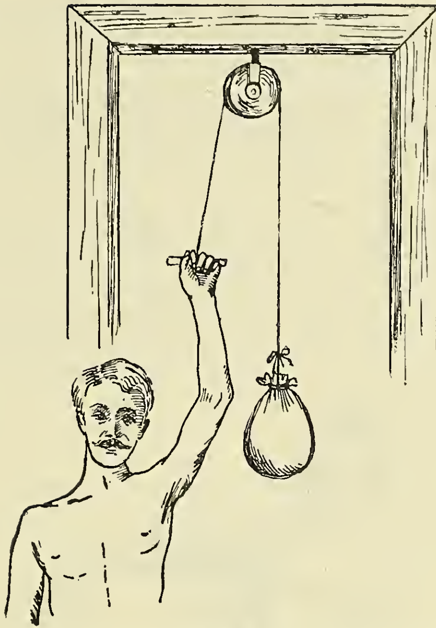


Fig. 108.
Einfacher Apparat zur Behandlung der Schultergelenkssteifigkeit.

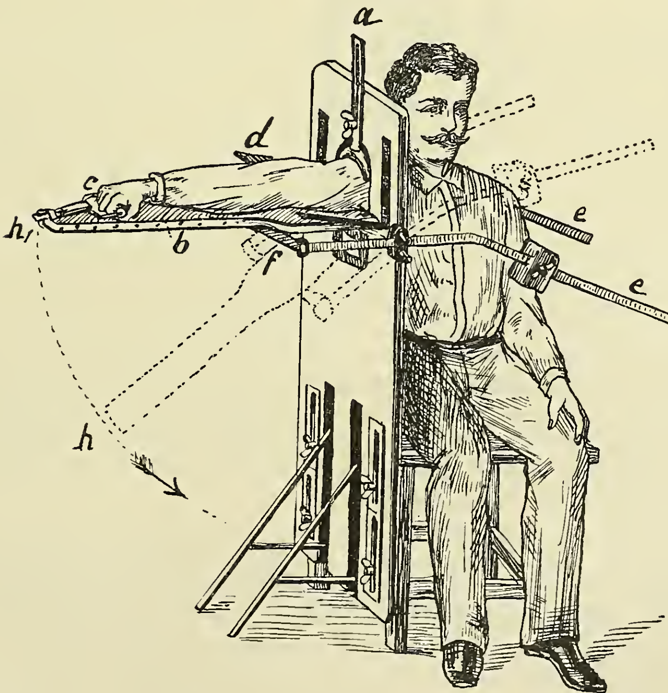


Fig. 109.
Apparat nach Beely für Schultergelenkskontraktur.

Die Achse dreht sich in zwei Lagern und mit ihr das Brett in der Richtung von h^1 nach h. Am freien Ende des Brettes befindet sich ein Handgriff c, der mittelst eines Riemes und einer Schnalle verstellbar ist.

Zwei Winkeleisen d hemmen die Bewegung des Brettes nach oben. Die winkelig abgebogenen Teile der Hebelstangen e tragen verschiebbare Gewichte und sind mit Marken versehen, so daß die Stellung der Gewichte leicht kontrolliert werden kann.

Der Übende setzt sich so auf den Stuhl, daß die der kranken Schulter entsprechende Seite vollkommen der Lehne anliegt, streckt den Arm durch den Ausschnitt und faßt den Handgriff. Der Arm liegt völlig gestreckt auf dem Brett. Hierauf senkt er in der Richtung h^1—h den Arm und mit ihm das Brett, die Gabel a wird soweit heruntergelassen und befestigt, daß dieselbe der Schulter fest anliegt und das Schulterblatt von vorn nach hinten umfaßt und herunterdrückt.

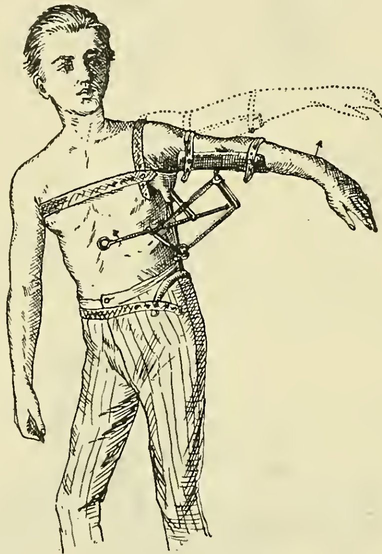


Fig. 110.
Apparat für Schultergelenkskontraktur nach Hoffa.

Folgen nun die bisher aktiv gehobenen Hebel e ihrer Schwere, indem der Patient dem Druck derselben langsam nachgibt, so wird der Arm im Schultergelenk allmählich in die gewünschte Abduktionsstellung gebracht. Zum Beginn der Übungen werden die Gewichte an den Hebeln in möglichster Nähe des Drehpunktes befestigt. Allmählich können dieselben tiefer geschoben werden, so daß eine ganz langsam wachsende Belastung bewirkt wird.

Der Hoffasche Apparat (cf. Fig. 110) beruht auf dem Prinzip der Nürnberger Scheere. Man versteht darunter vier durch Scharniere verbundene, gleichlange Stäbe. Drückt man die Scheere von zwei gegenüberliegenden Polen her zusammen, so entfernen sich die beiden andern Pole um dieselbe Distanz. Bringt man als treibendes Agens der Scheere eine Schraube in Anwendung, so kann man durch langsames Annähern zweier Pole die gegenüberliegenden von einander entfernen und dabei eine ziemlich beträchtliche Kraft entwickeln. Der Apparat besteht aus zwei durch einen eisernen Stab verbundenen Bügeln, welche die Stütze des Apparates am Rumpfe bilden. Der untere Bügel greift über den Darmbeinkämmen

an und wird durch einen den Oberschenkel der gesunden Seite umgreifenden Riemen befestigt. Der obere Bügel, gewissermaßen eine Krücke, besteht aus zwei nach der Kontur des Körpers geformten, eisernen, mit einander verbundenen Stäben. Dieselben umgreifen die Achsel und biegen sich nach hinten oben um, indem sie bis etwa zur Spina scapulae verlaufen. Die Stäbe fixieren die Skapula, indem sie ein Ausweichen der Spitze derselben nach außen verhindern. Die Fixation der Skapula wird dadurch noch sicherer, daß ein breiter Riemen von den Enden der Bügel über die Höhe der Schulter verläuft und dieselbe herabdrückt, während ein anderer schmaler Riemen von dem einen Ende des Bügels ausgehend, den Thorax von der gesunden Achselhöhe her umfaßt und am andern Ende des Bügels angeknöpft wird. An dem die beiden Bügel verbindenden Eisenstabe ist nun, durch eine Schraube in beliebiger Höhe feststellbar, die Nürnberger Scheere scharnierartig befestigt. Die Pole der Scheere, die von einander entfernt werden sollen, sind der am eisernen Stab befindliche, die Scheere mit der Rumpfstütze verbindende und der diesem gegenüberliegende; letzterer trägt eine Pelotte für den Oberarm. Die Schraube der Scheere ist durch einen Riemen an der Achselkrücke befestigt, um nach Anlegung des Apparates die Kraft eine aufsteigende sein zu lassen. Ohne diesen Riemen verschiebt sich die Oberarmpelotte leicht etwas nach der Hand zu. Um die Oberarmpelotte in jeder Stellung am Oberarm festhalten zu können, verläuft das betreffende Scharnier an seinem unteren Teil als Sektor. Ein ebensolcher Sektor ist dann natürlich am gegenüberliegenden Pole notwendig.

Dreht man nach Anlegung des Apparates die Schraube, so hebt die Scheere den Oberarm langsam, aber stetig in die Abduktionsstellung, in die Höhe. Da die Skapula fixiert ist, so ist die Bewegung nur dadurch möglich, daß die kontrakturierten Weichteile gedehnt werden.

Die genannten Apparate sind vorzugsweise zur Nachbehandlung nach der gewaltsamen Dehnung zu verwenden. In leichten Kontrakturzuständen, in denen es zu ausgedehnteren Schrumpfungen und Verwachsungen noch nicht gekommen ist, kann man eine allmähliche Dehnung der geschrumpften Teile auch wohl mit ihnen allein erzielen.

Die Resektion des Humeruskopfes ist angebracht bei tuberkulöser Erkrankung des Schultergelenkes, um die erkrankten Partien zu entfernen, kommt zuweilen aber auch in Betracht bei veralteten Luxationen, die ursprünglich von intrakapsulären Frakturen begleitet waren, und bei denen der Kopf, infolge Verwachsung der Bruchenden in falscher Stellung, stark deformiert, einer Restitutio ad integrum unüberwindliche Schwierigkeiten entgegensetzt.

Sehr selten ist **die angeborene Luxation des Schultergelenkes.** Einwandsfreie Fälle sind von Smith und Guérin beschrieben. Die klinischen Erscheinungen der kongenitalen Luxation entsprechen denen der traumatischen. Bei der Differentialdiagnose muß man sich vor Verwechslung mit der intra partum erfolgten traumatischen Epiphysenlösung in Acht nehmen.

Für die Therapie kommt in erster Reihe die Reposition des Humeruskopfes in Betracht. Mißlingt diese, so kann man nach Hoffa die Annähung des Kopfes an seiner normalen Stelle mit darauf folgender

Kräftigung der Muskulatur der Schulter und des Oberarmes durch Massage und Gymnastik versuchen.

Weit häufiger als die eben genannte Affektion treffen wir **das paralytische Schlottergelenk der Schulter.** Dasselbe kann aus den verschiedensten Gründen entstehen, der ausschlaggebende Faktor dabei ist aber stets eine Lähmung der das Schultergelenk umgebenden Muskeln, insbesondere des Deltoideus. Diese Muskeln sind Spanner der Gelenkkapsel; werden sie in ihrer Funktion herabgesetzt, so verliert die Kapsel ihre Spannung. Durch das Gewicht des Armes werden Kapsel, Bänder und die atrophische Muskulatur derart gedehnt, daß der Humeruskopf die Verbindung mit der Pfanne verläßt und nach unten und innen sinkt. Die Gebrauchsfähigkeit des Armes ist damit aufgehoben, derselbe pendelt als unbrauchbares Anhängsel am Körper hin und her.

Die Lähmung der Muskulatur kann die Folge sein von spinaler Kinderlähmung, von Traumen des den Deltoideus versorgenden N. axillaris, namentlich aber von einer traumatischen intra partum entstandenen Epiphysenlösung.

Die Diagnose des paralytischen Schlottergelenkes ist leicht zu stellen. Das Schultergelenk hat seine normale Wölbung verloren, das Akromion springt scharf hervor. Der Arm ist nach allen Richtungen ohne Hemmung passiv zu bewegen, zwischen Kopf und Pfanne ist eine Vertiefung vorhanden, in die man je nach dem Grade der Kapseldehnung einen oder mehrere Finger hineinschieben kann. Jede aktive Beweglichkeit des Armes ist aufgehoben.

Für die Prognose ist zu beachten, daß die Erkrankung ohne ärztliche Hilfe nicht nur nicht heilen kann, sondern daß sie im Gegenteil, sich selbst überlassen, immer hochgradiger wird.

Die **Therapie** muß zunächst durch Massage, Gymnastik und Anwendung des elektrischen Stromes dafür sorgen, den gelähmten Muskeln, so weit es noch geht, ihre Funktionsfähigkeit wieder zu verschaffen. In zweiter Reihe muß darauf Bedacht genommen werden, den Arm zu stützen, damit die Zerrung und weitere Dehnung der Weichteile beseitigt wird.

Hoffa empfiehlt den von Schüßler angegebenen Apparat aufs Wärmste; auch wir selbst haben von diesem Apparat in einem Falle einen leidlich guten Erfolg gesehen. Leider konnten wir das Endresultat nicht beobachten, da der Patient durch Auswanderung aus der Behandlung schied.

Der Schüßlersche Apparat besteht aus einem um das Schultergelenk herumlaufenden Riemen, der an seiner Innenfläche mit drei Luftkissen, die beliebig stark aufgeblasen werden können, gepolstert ist. Von den Luftkissen liegt je eins vor und hinter dem Schultergelenk,

das dritte in der Achselhöhle. Durch ihren Druck geben sie dem Gelenk die zur Erzielung des gewünschten Resultates notwendige Stütze (cf. Fig. 111).

Versagen diese Maßnahmen, so können wir auf operativem Wege, durch Ausführung der Arthrodese den Humeruskopf am Schulterblatt fixieren. Diese Operation ist durch Albert, Julius Wolff, Vulpius und Karewski mit recht guten Erfolgen ausgeführt. Letzterer hat die genaueste Indikation für Ausführung der Arthrodese aufgestellt. Wir haben die von ihm angegebenen Regeln im allgemeinen Teil ausführlich bei der Besprechung dieser Operationsmethode mitgeteilt.

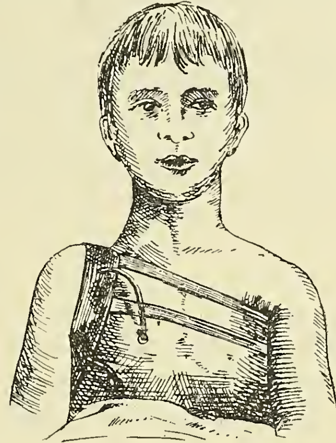


Fig. 111.
Schüßlerscher Apparat.
Nach Hoffa „Lehrb. d. orthop. Chir.“.

Deformitäten des Oberarms sind selten. Es kommen zuweilen rachitische Verbiegungen desselben nach vorn vor. Zu einem therapeutischen Eingreifen geben sie kaum Anlaß; in einem ganz besonders hochgradigen Falle würde man von der Osteoklasie oder Osteotomie Gebrauch machen.

Kontrakturen und Ankylosen des Ellenbogengelenks kommen ziemlich häufig zur Beobachtung. In der überwiegenden Mehrheit treten sie als Beugekontrakturen auf und sind verursacht durch Narbenschrumpfung nach Verbrennung, Erkrankungen des Biceps und Brachialis internus (Muskelrheumatismus, Lues, Tuberkulose). Auch nach nicht reponierten Luxationen und Gelenkfrakturen treten Ankylosen auf und zwar nach ersteren in Flexions-, nach letzteren in Extensionsstellung.

Die **Therapie** variiert je nach der Ätiologie.

Bei Narbenschrumpfung erreichen wir bei der sehr großen Elastizität der Haut des Armes durch die permanente Gewichtsextension (Schede) häufig völlige Heilung. Um die Mitte des Unterarms wird die von uns mehrfach erwähnte Gummimanschette gelegt, und an ihr das extendierende Gewicht befestigt. Zweckmäßig werden hiermit die Langemakschen Verbände und die Fibrolysininjektionen kombiniert. Versagt diese Methode, so muß man zur Transplantation gestielter Hautlappen greifen.

Bei syphilitischen Muskel- und Gelenkerkrankungen wird eine energische antiluetische Kur in Verbindung mit Massage und Gymnastik gute Dienste leisten.

Im übrigen werden wir unsere Zuflucht zur gewaltsamen Dehnung

der kontrakturierten Teile, dem Brisement forcé, nehmen. Die eine Hand umgreift die Mitte des Ober-, die andere das untere Ende des Unterarms, und man versucht nun mit sich allmählich steigernder Kraft Flexions- und Extensionsbewegungen auszuführen. Massage mit Gymnastik unterstützen diese Behandlung. Für die gymnastischen Übungen sind die Apparate von Krukenberg oder Knoke und Dreßler (cf. Fig. 112) recht geeignet.

Die Behandlung ist konsequent mehrere Wochen lang durchzuführen, um Rezidive zu verhüten.

Haben wir es nicht mit einer Kontraktur, sondern mit einer Ankylose zu tun — die Differentialdiagnose kann sicher nur in der Narkose ge-



Fig. 112.
Apparat von Knoke und Dreßler zur Behandlung von Steifigkeit des Ellenbogengelenks.

stellt werden —, so gilt als Regel, daß, wenn das Gelenk in rechtwinkeliger Stellung ankylosiert ist, wir jeden therapeutischen Eingriff unterlassen, da der Arm in dieser Stellung genügend funktionsfähig ist.

Ist das Gelenk im spitzen oder stumpfen Winkel ankylosiert, so ist in erster Reihe die Arthrolyse nach Julius Wolff, die wir im allgemeinen Teil eingehend erörtert haben, indiziert. Liegt eine völlige knöcherne Verschmelzung der Gelenkenden vor, so bleibt uns nur die Resektion derselben übrig.

Um die Wiederverwachsung der angefrischten Gelenkenden zu verhüten, empfiehlt Schanz nach Aufmeißelung des Gelenkes einen gestielten Lappen vom Unterhautfettgewebe in dasselbe zu legen. Er hat damit fast volle aktive Beweglichkeit des Gelenkes erreicht.

Die angeborene Luxation des Ellenbogengelenks.

Die angeborene Verrenkung beider Vorderarmknochen ist äußerst selten, häufiger die isolierte ein- oder doppelseitige Luxation des Radiusköpfchens.

Form und Symptome unterscheiden sich in keiner Weise von den im späteren Leben akquirierten Luxationen, abgesehen natürlich von den durch das frische Trauma (Bluterguß, Schmerz usw.) hervorgerufenen Erscheinungen.

Die Entstehungsursache ist entweder fehlerhafte Embryonalanlage oder Störung des normalen Wachstums der Vorderarmknochen im intrauterinen Leben.

Mehrfach ist Vererbung der Affektion beobachtet worden. Die Luxation stört selten die normale Beweglichkeit des Gelenkes. Geschieht dieses, so ist nach dem Beispiel von Bessel-Hagen und Hoffa die Resektion des Capitulum radii anzuraten.

Der Cubitus varus stellt eine Deformität dar, bei welcher der Vorderarm abnorm median- d. h. ulnarwärts, **der Cubitus valgus** eine Deformität, bei der derselbe lateral- d. h. radialwärts abduziert ist.

Diese Deviationen des Ellenbogengelenkes entstehen bei Rachitis, infolge deform geheilter Frakturen des unteren Humerusendes (C. valgus nach Fraktur des Condylus ext., wenn dieser sich nach oben verschiebt, C. varus unter gleichen Verhältnissen bei Fraktur des Cond. int.) und bei einer, zuweilen auf hereditärer Anlage begründeten, abnormen Schlaffheit der Gelenkbänder.

Da die Deformitäten keine Bewegungsstörungen hervorrufen, ist ein therapeutischer Eingriff nicht nötig.

Am Vorderarm kommen zuweilen **kongenitale Defekte der Vorderarmknochen** vor, die selten die Ulna, häufiger den Radius betreffen.

Die Untersuchungen von Kümmel und Joachimsthal haben über die bis in die letzte Zeit ziemlich unbekannten Verhältnisse dieser Defekte Aufklärung verschafft.

Meist ist der Radiusdefekt ein totaler; die partiellen Radiusdefekte sind weit seltener.

Beim totalen Radiusdefekt stehen Vorderarm und Hand in einer Deviationsstellung, die wir „Klumphand" nennen (cf. Fig. 113).

In der Regel stellen sich die Verhältnisse so, daß sich an einen normal entwickelten Oberarm ein sehr verkürzter und verkrümmter Vorderarm anschließt, der in der Klumphand endet.

Joachimsthal hat die pathologisch-anatomischen Verhältnisse mittels Röntgenbilder eingehend studiert. (cf. Fig. 114.) Die Ulna ist verdickt, stark ulnarwärts konvex gekrümmt und kürzer als auf der andern Seite. Außer dem Radius fehlen fast stets das Os multangulum majus, das Os naviculare, sowie der Daumen und der dazu gehörige Metakarpalknochen.

Das Olecranon sitzt fest in seiner Fossa humeri; der Bandapparat des Ellenbogengelenkes ist außerordentlich straff. Flexion und Extension finden in normalen Grenzen statt, Pro- und Supination sind aufgehoben.



Fig. 113.
Klumphand bei totalem Radiusdefek
Nach Joachimsthal „Die angeborenen Verbildungen der oberen Extremitäten".

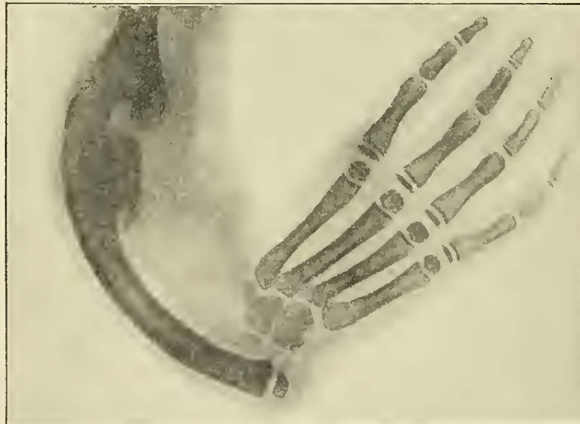


Fig. 114.
Röntgenbild einer Klumphand bei totalem Radiusdefekt.
Nach Joachimsthal „Die angeborenen Verbildungen der oberen Extremitäten".

Die Bewegungen im Handgelenk sind stark eingeschränkt, doch sind Flexion und Extension, wenn auch in geringerem Grade, fast stets möglich.

Für die **Therapie** empfiehlt **Sayre** durch mehrere auf einander folgende korrigierende Etappenverbände die Geradestellung der Hand zu erzwingen.

Hoffa hat eine Osteotomie der Ulna gemacht und danach die falsche Stellung redressiert.

Rachitische Verbiegungen des Vorderarmes kommen nicht selten vor. Die Knochen sind hierbei in der Regel nach der dorsalen Seite konvex ausgebogen.

Eine **Therapie** ist fast niemals notwendig: gegebenenfalls käme Osteoklasie oder Osteotomie der Knochen in Betracht.

Die angeborene Kontraktur des Handgelenkes, die angeborene Klumphand, ist sehr selten; dieselbe ist eine intrauterine Belastungsdeformität.

Die Hand steht in volarer und ulnarer Flexion; auch die Bewegungen sind nur in dieser Richtung möglich.

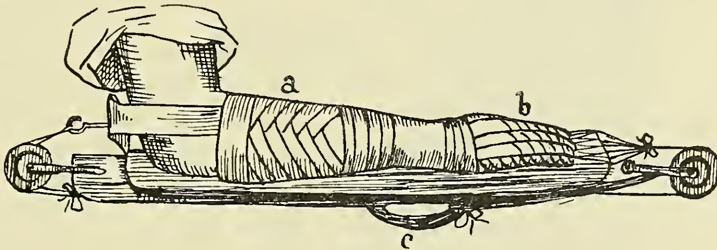


Fig. 115.
Esmarchs'che Schiene.

Bei Stellung der **Diagnose** muß man sich vor Verwechslung mit Radialislähmung hüten; die nötige Aufklärung erhält man durch die elektrische Untersuchung.

Die **Therapie** erreicht ihr Ziel durch Anlegung korrigierender Etappenverbände, ähnlich wie beim Klumpfuß. In Zwischenräumen von je einer Woche bringt man die Hand allmählich aus der Flexions- in die normale Extensionsstellung, indem man jedesmal das erreichte Resultat durch einen leichten Gipsverband fixiert. Selbstverständlich muß jeder Druck sorgsam vermieden und daher für gute Wattepolsterung gesorgt werden.

Die erworbenen Kontrakturen und Ankylosen des Handgelenkes sind außerordentlich häufig. Sie entstehen im Anschluß an Verletzungen und Erkrankungen, namentlich Phlegmonen, der Weichteile, an intrakapsuläre Frakturen, besonders aber an Gelenkentzündungen z. B. gonorrhoischer Natur. Auch infolge übermäßig langer Immobilisierung des Handgelenks in Fixationsverbänden kommen Steifigkeiten desselben ziemlich oft vor.

Die Therapie beginnt auch hier mit einer zirka vierzehntägigen einleitenden Extensionsbehandlung mit Gummimanschette, Heftpflasterzug oder dem Heusnerschen Filzverband. Um den Gegenzug zu erreichen, wird der Unterarm auf einer gut gepolsterten Schiene gelagert. Auch auf der Esmarchschen Schiene (cf. Fig. 115) läßt sich vollkommene Extension erreichen. Dazu kommen auch hier die Jute-Fließverbände nach Langemak und die Fibrolysininjektionen. Sind die starren Teile durch diese Vorbehaltung nachgiebiger geworden, so folgt das Brisement forcé, wenn man es mit einer fibrösen Ankylose zu tun hat; bei knöcherner Ankylose unterläßt man besser jeden Eingriff. Nur wenn das Gelenk in sehr starker Volarstellung knöchern ankylosiert, also völlig funktionsunfähig ist, wendet man, um eine Brauchbarkeit herzustellen, die Resektion des Gelenkes an.

Kontrakturen erfordern nach der Extensionsbehandlung in der Regel nur Massage und sorgfältig durchgeführte gymnastische Übungen.

Die Massage besteht in Streichung der Unterarmmuskulatur und Reiben des Handgelenkes mit den Fingerspitzen. Die gymnastischen Übungen erfolgen in der Weise, daß der Arzt mit einer Hand den Unterarm dicht über dem Handgelenk, mit der andern die Hand des Patienten ergreift, und nun Flexions-, Extensions-, Ab- und Adduktions- sowie Rotationsbewegungen vorsichtig aber möglichst ausgiebig auszuführen sucht.

Diese Behandlung muß mehrmals täglich erfolgen. Der Patient soll angewiesen werden, in der Zwischenzeit selber, soviel es geht, diese Bewegungen vorzunehmen. Man läßt ihn heiße Handbäder nehmen und weist ihn an, während dieser Zeit die Manipulationen auszuführen, da die Schmerzhaftigkeit der Prozedur, wenn das erkrankte Glied im Wasser ruht, sehr herabgesetzt ist.

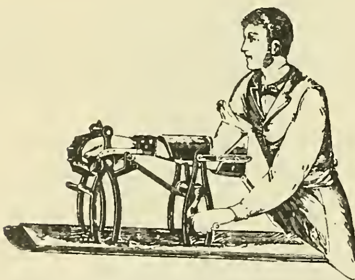


Fig. 116.
Fingerbeugemaschine nach Rothenberg.

Handelt es sich um eine Kontraktur in Extensionsstellung, — und diese erfolgt fast stets bei Phlegmonen auf der Dorsalseite, — so sind gymnastische Übungen mittels der Rothenbergschen Beugemaschine sehr zweckmäßig. Der Apparat hat nicht nur eine kurative, sondern auch besonders eine prophylaktische Bedeutung, da er schon angewendet werden kann, wenn noch offene Wunden am Handrücken sich befinden, man also mit ihm einer zunehmenden Steifigkeit vorarbeiten kann (cf. Fig. 116).

Die Maschine besteht aus dem Holzbrett, auf welchem sich vier Pfeiler befinden, welche je zwei mit Querstäben verbunden sind. An dem obersten Ver-

bindungsstabe des vordersten Pfeilerpaares befindet sich ein 11 Zentimeter breiter, den Hand- und Fingergelenken entsprechend gegliederter, weich gepolsterter Panzer, dessen unteres Ende vermöge eines starken Gurtes, mit einer durch eine Kurbel drehbaren Welle in Verbindung steht. Die Kurbel selbst ist je nach Bedarf für die rechte oder linke Seite verstellbar. Der vermittelst einer Hülse um den erwähnten runden Verbindungsstab bewegliche Panzer kann an dieser Stelle unbeweglich festgestellt werden durch eine Platte, welche in eine schlitzförmige Öffnung gesteckt werden kann. Alsdann kann der Zug der Welle nur auf die einzelnen Panzerglieder beugend wirken. Diese Stellung, mit Anwendung der Platte ist zu wählen, wenn es sich um steife Finger (vgl. das betr. Kapitel) bei intaktem Handgelenk handelt. Bei ganz oder teilweise steifem Handgelenk aber wird die Platte entfernt, und der Zug der Welle wirkt direkt beugend auf das Handgelenk,

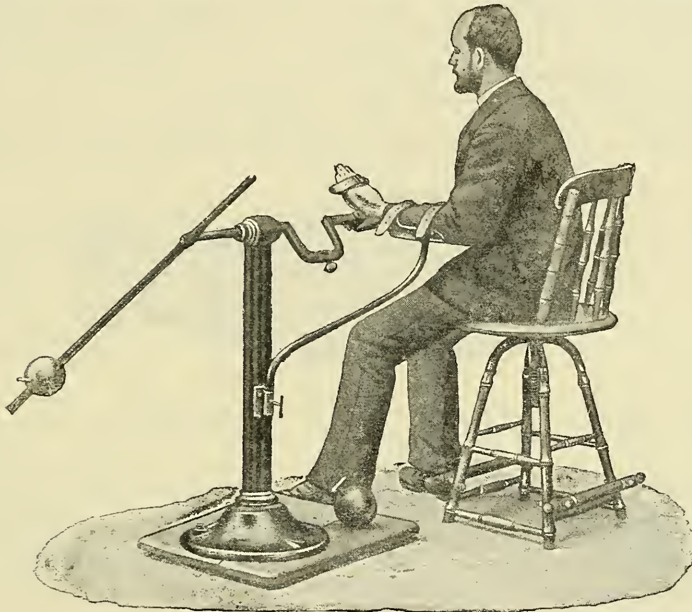


Fig. 117.
Apparat von Knoke und Dreßler zur Behandlung von Steifigkeit des Handgelenkes.

indem nunmehr das oberste breite Glied des Panzers, das der Länge nach die Mittelknochen bedeckt, einen flektierenden Druck bewirkt. In allen Fällen muß das Handgelenk genau unter der Platte liegen. Der Angriffspunkt der Beugekraft kann auch auf die Fingerspitzen verlegt werden und hierdurch die Extreme der Beugung in den Mittel- und Endgelenken der Finger erreicht werden, so daß die Fingerspitzen den Handteller vor der großen Querfalte erreichen, sobald der Gurt über einen verstellbaren Stab gelegt wird. Ein Ausweichen des Armes nach hinten ist verhindert 1. durch eine Handgelenksmanschette, welche übrigens vermöge seitlicher, durchlöcherter Riemen die Hand an der oben vorgeschriebenen Stelle unter dem Panzer fixieren kann, 2. durch eine an der Stütze verstellbare Ellenbogenkappe. Ein Schutzdach sichert den Arm vor schwankenden Bewegungen nach oben.

Auch die Apparate von Knoke und Dreßler (cf. Fig. 117) und Krukenberg sind zur Nachbehandlung geeignet.

Einen Handgelenkbewegungsapparat, bei dem die Bewegung in beliebigen Ebenen stattfinden kann, hat Schanz angegeben. Von demselben ist statt des Pendels ein Schwungrad benutzt.

Die angeborene Luxation des Handgelenkes ist überaus selten. Sie kann nach der volaren oder dorsalen Fläche erfolgen. Die Knochen des Unterarms sind bei dieser Deformität gewöhnlich etwas verkürzt.

Die spontane Subluxation des Handgelenkes ist eine von Madelung beschriebene, namentlich bei jugendlichen weiblichen Personen im Entwicklungsalter auftretende Affektion.

Zu ihrer Entstehung müssen sich zwei Umstände vereinen, nämlich eine abnorme Schlaffheit der Kapsel und Weichheit der Knochen, wie sie als Krankheit der Entwicklungsjahre öfter vorkommt, mit einer übermäßigen Anstrengung der Handmuskeln. Die Deformität ist daher meist eine Erkrankung der ärmeren Volksklassen.

Die Hand ist volarwärts herabgesunken, befindet sich aber nicht

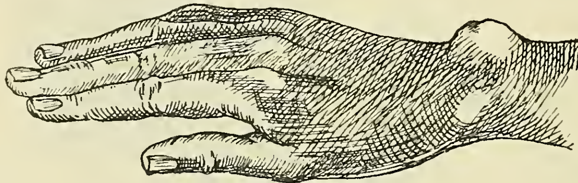


Fig. 118.
Spontane Subluxation des Handgelenkes.
Nach Hoffa „Lehrbuch der orthopäd. Chir.".

in Beugestellung, sondern wird durch die zwar geschwächten, aber doch noch funktionierenden Extensoren gestreckt erhalten (cf. Fig. 118).

Die Hand ist in ihrer Funktion sehr beeinträchtigt; die Bewegungen dorsalwärts sind fast völlig aufgehoben, jeder Versuch hierzu ruft starke Schmerzen hervor.

Die Therapie besteht in Kräftigung der Extensoren durch Massage und Gymnastik.

Im späteren Alter hören übrigens die Schmerzen auch ohne Behandlung auf, und es erfolgt eine gewisse funktionelle Anpassung an die abnorme Stellung.

Ganz außerordentlich häufig sind **die Kontrakturen der Finger.**

Angeborene Flexions-Kontrakturen, namentlich des kleinen Fingers, sind mehrfach beobachtet und beschrieben.

Zur Korrigierung der Deformität ist die von Heusner angegebene serpentinartige Streckfeder sehr geeignet. Bei dieser wirkt die redressierende Kraft durch eine nach der Fingerrundung gebogene Feder aus Klaviersaitendraht von zirka 1 mm Dicke, welche an den Knöcheln zur Vermeidung von Druck leichte Ausbiegungen besitzt. Die Befestigung geschieht durch zwei ringförmig über Metacarpus- und Hand-

gelenksgegend gestreifte Gummibänder, sowie durch Einschieben des äußersten Fingergliedes in ein Stück Handschuhfinger, welche an dem Apparate befestigt sind.

Kontrakturen infolge Narbenschrumpfungen entstehen nach Substanzverlusten der Haut bei Verletzungen, eitrigen Entzündungen und besonders Verbrennungen.

Die Therapie hat in erster Reihe prophylaktisch zu wirken, d. h. bei bestehender Neigung zur Narbenschrumpfung die Finger so zu fixieren, daß sie dem Narbenzug nicht folgen können. Ist es aber bereits zur Deformität gekommen, so besteht die Therapie in leichteren Fällen in methodischer Gymnastik und Massage nebst Fibrolysininjektionen, die eine allmähliche Dehnung der Narbe erzielen können. In hochgradigen Fällen muß man jedoch meist zur operativen Entfernung des Narbenstranges schreiten, sei es durch einfache Diszision, sei es durch Exzision mit sekundärer Thierschscher Transplantation, oder sei es endlich durch Überpflanzung gestielter Hautlappen. Natürlich folgt der Heilung der Operationswunde die geeignete gymnastische Behandlung.

Die myogenen, tendogenen und arthrogenen Kontrakturen können die Folge sein von Panaritien, rheumatischen Erkrankungen, Traumen usw.

Da die Flexoren das Übergewicht über die Extensoren haben, so haben wir es häufiger mit Beuge-, als mit Streck-Kontrakturen zu tun.

Bei Steifigkeiten in Extensionsstellung ist der bereits oben beschriebene Rothenbergsche Apparat sehr brauchbar.

Einfach und dabei doch sehr wirksam ist ein von Krukenberg angegebenes Verfahren: An einen gut passenden, waschledernen Handschuh werden an den Fingerspitzen dünne Bindfäden angenäht. In der Hohlhand werden in der Handgelenksgegend kleine Metallringe angebracht, durch welche die Fäden hindurch gezogen werden. An dem freien Ende jedes Fadens werden, nachdem der Patient den Handschuh angezogen hat, Gewichte von ein bis drei Pfund Schwere angehängt, welche durch ihren Zug die Fingerspitzen den Metallringen, also der Hohlhand nähern und so die Finger zur Faust schließen. Ist der Daumen steif, so wird die Zugrichtung nach der Gegend des Grundgelenkes des kleinen Fingers gerichtet. Man läßt den Zug in jeder Sitzung fünf bis fünfzehn Minuten wirken. Der Erfolg ist in der Regel ein sehr schneller; jedoch kehrt in hartnäckigen Fällen die Streckstellung nach einigen Stunden wieder zurück

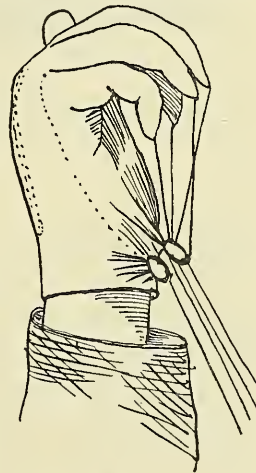


Fig. 119.
Krukenbergscher Handschuh.

und macht häufige Wiederholungen des Verfahrens notwendig (cf. Fig. 119).

Auch der von Krukenberg für Fingersteifigkeit angegebene Pendelapparat ist empfehlenswert.

Handelt es sich um eine Ankylose in Streckstellung, so suchen wir dieselbe durch das Brisement forcé in Flexionsstellung überzuführen und in dieser zu erhalten. Maßgebend hierfür ist der Umstand, daß die in Flexion fixierten Finger den Patienten weit weniger stören, als die in extendierter Stellung versteiften, und daß wir daher unter zwei Übeln das kleinere zu wählen haben.

Kontrakturen in Beugestellung werden durch gymnastische Übungen, Massage, Anwendung des Krukenbergschen Pendelapparates usw. günstig beeinflußt. Sehr sinnreich ist eine von Heusner

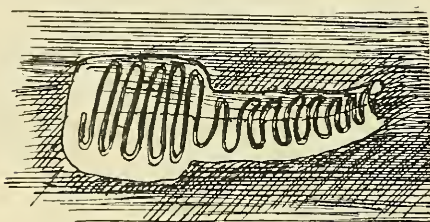


Fig. 120.
Heusnersche Schiene für Flexionskontraktur der Finger.

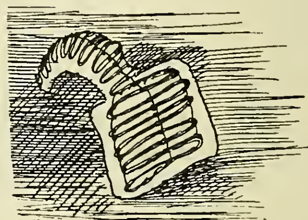


Fig. 121.
Heusnersche Schiene für Extensionskontraktur der Finger.

angegebene kleine Vorrichtung. Dieselbe ist eine Modifikation der von diesem Autor bevorzugten Spiraldrahtverbände.

Stahldraht von der Dicke einer Haarnadel wird spiralig derartig gewunden, daß er zunächst auf dem Handrücken ein Lager von breiteren Windungen bildet. Dieses gibt die nötige Befestigungsfläche ab. Der Draht erstreckt sich dann als kleine Hohlrinne über den Fingerrücken hin. Die Schiene, die mit weichem Leder gepolstert wird, federt kraft ihrer Elastizität halbkreisförmig nach oben und sucht so den Finger aus der Beugung herauszuziehen (cf. Fig. 120).

Bei Steifigkeit in Streckstellung kann man im übrigen das gleiche Verfahren anwenden, nur muß natürlich die Fingerschiene entsprechend anders gebogen werden, und zwar so, daß sie sich wie ein zusammengeschlossener Finger nach unten krümmt. (cf. Fig. 121.)

Eine besondere Besprechung erfordern zwei Formen der tendogenen Kontrakturen: die Dupuytrensche Fingerkontraktur und der schnellende Finger.

Die Dupuytrensche Fingerkontraktur ist eine zuerst von Dupuytren beschriebene Deformität, bei der die Finger durch

Schrumpfung der Aponeurosis palmaris und deren bindegewebiger Fortsätze in Beugekontraktur festgestellt werden.

Die Affektion ist eine Erkrankung des höheren Lebensalters. Ätiologisch spielen hereditäre Belastung, gichtische Anlage, vielleicht auch professionelle Schädlichkeiten, eine hervorragende Rolle. Zuerst wird fast immer die erste Phalange des vierten Fingers befallen, dann folgen die übrigen Phalangen dieses und die des fünften Fingers. Seltener erkranken Mittel- und Zeigefinger und fast nie der Daumen.

Die Krankheit beginnt schleichend, ohne daß ein Trauma nachweisbar ist, oder sich besondere Schmerzen fühlbar machen.

An der Volarfläche der Hand springen derbe, zylindrische Stränge hervor, die sich bei jedem Streckversuch noch besonders markieren. Diese Bindegewebsstränge sind sowohl mit der Haut als auch mit der Palmarfascie fest verwachsen.

In den ersten Anfangsstadien der Krankheit kann man mit energischer Massage Heilung erzielen. Bei höheren Graden der Kontraktur versucht man zunächt nach dem Vorgange von Juliusberg, Hebra u. a. das geschrumpfte Gewebe durch Injektionen von Thiosinamin bezw. Fibrolysin zur Dehnung zu bringen. In vorgeschrittenen Fällen ist jedoch diese rein orthopädische Behandlung nicht sehr aussichtsvoll. Bei der Massage und den Dehnungsversuchen entstehen in der Fascie kleine Einrisse, die zur Narbenbildung führen, und in diesen Narben entsteht die gleiche entzündliche Schrumpfung, wie in der übrigen Palmaraponeurose (Lotheisen). Die Folge dieses Vorganges werden also ständige Rezidive sein.

Von den verschiedenen Operationsmethoden, welche die Beseitigung der die Bewegung hindernden Stränge zum Ziele haben, hat sich uns die von Kocher angegebene, bei der durch Längsschnitte die Stränge exstirpiert werden, gut bewährt. Die Operationswunden werden sorgfältig vernäht, und die Finger in äußerster Streckstellung fixiert. Nach eingetretener Wundheilung schließt sich hieran eine orthopädische Behandlung in der oben angegebenen Form.

Der schnellende Finger (doigt à ressort) ist eine eigenartige Erkrankung, die durch Gicht, Rheumatismus, Überanstrengung (Näherinnen, Tischler, Soldaten [„Griffe machen“], Stickerinnen) oder Traumen verursacht namentlich den Mittelfinger, weniger häufig die übrigen Finger befällt.

Die Symptome bestehen darin, daß der Patient nur mit großer Anstrengung den Finger bis zu einem gewissen Punkte zu beugen oder zu strecken vermag, daß dann aber plötzlich mit einem schnappenden Ruck, als ob man ein scharf federndes Taschenmesser auf- oder zuklappt, die völlige Beugung oder Streckung erfolgt.

Die Ursache für diese Erscheinung kann eine zirkumskripte Verdickung der Sehne, eine partielle Verengerung der Sehnenscheide oder eine Neubildung in derselben, ein Knoten im Metakarpalgelenk oder ein die Sehnen überbrückender bindegewebiger Strang sein.

Die Therapie erreicht oft zufriedenstellende Resultate durch eine entsprechende Allgemeinbehandlung (Gicht, Rheumatismus) verbunden mit Massage (Reiben), und Gymnastik.

Bleibt diese Behandlung erfolglos, so kann man durch operativen Eingriff das Hindernis beseitigen, z. B. durch Durchtrennung des überbrückenden Stranges (Schönborn).

Von den **neurogenen Fingerkontrakturen** haben orthopädisches Interesse die durch Lähmung des N. radialis, ulnaris und medianus entstandenen Deformitäten.

Auf welchen Ursachen auch die Lähmung beruht: Verletzungen

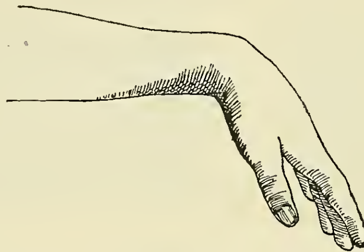


Fig. 122.
Radialislähmung.

oder Erkrankungen eines der drei großen Armnerven, Intoxikationen z. B. durch Blei usw., die klinischen Erscheinungen sind stets dieselben.

Bei der **Radialislähmung** hängt die Hand schlaff herab und kann nicht gestreckt werden (cf. Fig. 122).

Sind bei spinaler Kinderlähmung alle Muskeln gelähmt, so nimmt die Hand gewöhlich die gleiche Stellung ein.

Bei der **Ulnarislähmung** entsteht die bekannte „Greifenklaue“ durch Kontraktur der Extensoren.

Bei der **Medianuslähmung,** die im übrigen meist nur als Teilerscheinung zentraler Lähmungen vorkommt, ist die Beugungs- und Oppositionsfähigkeit des Daumens, sowie die Flexion der zweiten und dritten Phalanx des zweiten und dritten Fingers aufgehoben.

Die Therapie besteht zunächst in Massage, Gymnastik und Anwendung des elektrischen Stromes, um die paralytischen Muskeln wieder zu kräftigen. In zweiter Reihe kommen Stützapparate in Frage, die den gelähmten Fingern wieder Funktionsfähigkeit verleihen.

Ausgezeichnet ist der von Heusner für Radialislähmung angegebene Apparat (cf. Fig. 123). Derselbe besteht aus einer festen, auf der Beugeseite durch eine Stahlspange verstärkten Lederkapsel, welche den

Vorderarm und die Hand bis zu den Fingerwurzeln umfaßt und das Handgelenk in leichter Streckstellung festhält, den Metakarpus des Daumens aber größtenteils freiläßt. Auf dem Rücken der Vorderarmkapsel sind vier Gummischnüre befestigt, welche in breitere Gummibändchen auslaufen, die wie kleine Halsbänder um die Basalglieder der vier Finger gelegt sind. Diese Zugschnüre, welche zur besseren Befestigung im Handgelenk und an den Basalgelenken der Finger unten Lederkoulissen durchgeführt werden, halten die Finger in Streckstellung, aus welcher sie durch die Beuger willkürlich und einzeln in Beugung gebracht werden können. Der Daumen bedarf einer besonderen Extensionsschnur nicht. Er kann durch den vom N. medianus innervierten Abductor brevis immer noch etwas abduziert werden, wird auch dadurch, daß die vier anderen Finger ihm entgegengedrückt werden, in Extensionsstellung geführt, in welcher er wirksam zufassen kann.

Bei Ulnarislähmung ist der Apparat in gleich wirksamer Weise zu gebrauchen, doch müssen hier die Gummischnüre natürlich auf die Volarseite verlegt werden.

Die im allgemeinen Teil von uns erwähnte Sehnenüberpflanzung

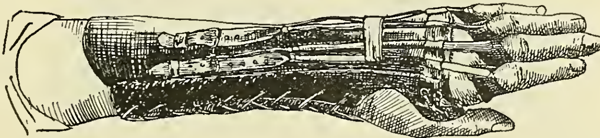


Fig. 123.
Apparat von Heusner bei Radialislähmung.

ist auch bei den paralytischen Fingerlähmungen in letzter Zeit häufig mit ausgezeichnetem Erfolge angewendet.

Zu den Fingerkontrakturen können wir noch gewisse koordinatorische Beschäftigungsneurosen (Benedikt) rechnen, deren Typus **der Schreibekrampf** ist. Derselbe charakterisiert sich dadurch, daß, während für alle sonstigen Verrichtungen die motorische und koordinatorische Fähigkeit der Hand völlig unbehindert ist, bei jedem Schreibeversuch oder doch bald nach Beginn desselben Störungen auftreten, welche die für den Schreibeakt notwendige motorische Kraft und die komplizierten feinen Bewegungen behindern oder ganz unmöglich machen.

Wir unterscheiden drei Formen des Schreibekrampfes, die spastische, die tremorartige und die paralytische (Benedikt).

Die spastische Form ist die häufigste; in den Fingern, besonders im Daumen und Zeigefinger, zuweilen aber auch in der ganzen Hand und im Arm, treten tonische und klonische Krämpfe auf.

Die tremorartige Form äußert sich in anhaltendem immer stärker werdendem Zittern der Hand bei jedem Schreibeversuch.

Bei der paralytischen Form macht sich ein starkes Schwäche- und Ermüdungsgefühl in den Muskeln geltend, das deren Funktion bei intendierter Bewegung der Hand unmöglich macht.

Von der Krankheit werden hauptsächlich Neurastheniker, zuweilen auch Arthritiker befallen; auch hereditäre Belastung scheint eine nicht unbedeutende Rolle zu spielen.

Die Prognose der Erkrankung ist bei geeigneter Behandlung recht günstig.

Der Kranke muß zunächst jeden Schreibversuch unterlassen.

Die Behandlung selbst besteht aus Massage und Gymnastik.

Die Lumbricales, Interossei, die Muskulatur des Daumen- und Kleinfingerballens werden sorgfältig und kräftig gerieben, geknetet, geklopft und gestrichen. Die Streichung und Klopfung setzen wir über den ganzen Arm fort. Treffen wir hierbei Muskelpartien, die sich

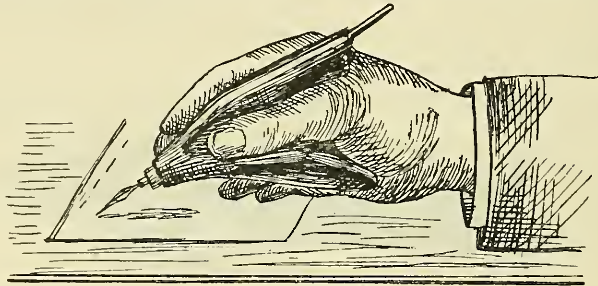


Fig. 124.
Federhalter nach Bum.

härter anfühlen oder bei der Berührung schmerzhafter sind als die andern, so werden diese besonders intensiv bearbeitet.

Die Massage wirkt nicht nur herabsetzend auf die periphere Nervenerregbarkeit, sondern auch ernährungsbefördernd auf die erschöpfte und überanstrengte Muskulatur (Zabludowski).

Die gymnastischen Übungen sind im wesentlichen Widerstandsbewegungen.

Thilo hat zu diesem Zweck einen besonderen Apparat angegeben, mit dem der Patient seine Übungen im eigenen Heim anstellen kann, doch können diese Übungen ganz gut so ausgeführt werden, daß der erforderliche Widerstand durch die andere Hand des Kranken gesetzt wird.

Als Übungen werden Fingerbeugung, -streckung und -spreizung vorgenommen.

Massage und Gymnastik müssen zwei bis dreimal täglich angewendet werden.

Nach vierwöchentlicher Behandlung läßt man den Kranken wieder Schreibversuche anstellen und zwar zunächst mit einem weichen Blei-

stift. Erst nach einiger Zeit darf eine Feder mit weicher runder Spitze verwendet werden. Bum hat einen Federhalter angegeben, der die schlechte Gewohnheit, mit gekrümmten Fingern zu schreiben, dadurch verhindert, daß für den Daumen einerseits, und Zeige- und Mittelfinger andererseits tiefe Rinnen angebracht sind (cf. Fig. 124).

Angeborene Luxationen der Finger sind zwar beobachtet, kommen aber außerordentlich selten vor.

Angeborene seitliche Abweichungen der Fingerphalangen sind von Herzog und Joachimsthal beobachtet und beschrieben worden. Auch wir selbst haben zweimal Gelegenheit gehabt, diese recht seltene Fingerdeformität zu sehen.

Meist wird der Daumen betroffen. Durch eine kongenitale Verbildung der Gelenkenden der ersten Phalanx wird das letzte Daumenglied in eine seitlich abweichende Stellung gedrängt. Doch ist dabei der Kontakt der Gelenkflächen nicht aufgehoben und daher auch keine Bewegungsstörung vorhanden.

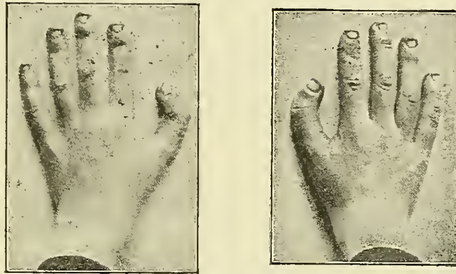


Fig. 125.
Seitliche Fingerdeviation.

Nach Joachimsthal nennen wir eine Abweichung nach der ulnaren Seite **Pollux valgus,** nach der radialen Seite **Pollux varus** (cf. Fig. 125).

Die Deformität wird zuweilen bei mehreren Mitgliedern derselben Familie beobachtet, und kommt nicht selten gleichzeitig mit anderen Deformitäten z. B. dem angeborenen Klumpfuß vor.

Falls überhaupt eine Therapie angezeigt erscheint, dürfte sie in einem redressierenden Gipsverband bestehen.

Schanz hat bei Abweichungen des letzten Gliedes des Kleinfingers den Knochen des vorletzten Gliedes von der Konkavität her eingeschnitten und danach die Deformität korrigiert.

V. Kapitel.

Deformitäten der unteren Extremität.

Die Kontrakturen und Ankylosen des Hüftgelenkes sind sehr häufig.

Narbenkontrakturen kommen meist als Flexionskontraktur nach Verbrennungen vor.

Desmogene Kontrakturen, bei denen das Gelenk in flektierter und ad- oder abduzierter Stellung fixiert ist, entstehen durch Schrumpfung der Fascia lata oder des periartikulären Bindegewebes beim Psoasabzeß oder bei länger bestehenden Bubonen.

Myogene Kontrakturen kommen, und zwar fast ausschließlich in Flexionsstellung, gleichfalls beim Psoasabzeß besonders aber durch Muskelrheumatismus zustande.

Neurogene Kontrakturen finden wir nicht selten bei Hysterie, bei Lähmungen der das Hüftgelenk versorgenden Muskeln (vgl. „die paralytischen Deformitäten des Hüftgelenkes"), sowie bei Neuralgien im Gebiete des N. Cruralis und Obturatorius.

Weit häufiger als die genannten Formen sind aber die Kontrakturen arthrogenen Ursprungs.

Abgesehen von der Arthritis deformans, bei der eine Gelenkversteifung eintreten kann, ist die arthrogene Kontraktur die Folge einer Hüftgelenksentzündung, die bei akutem Gelenkrheumatismus, den akuten Exanthemen, Gonorrhoe, Osteomyelitis und anderen akuten Infektionskrankheiten entstehen kann, die aber in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle als **tuberkulöse Hüftgelenksentzündung**, Coxitis tuberculosa, auftritt.

Die Krankheit kann vom Knochen (zirka 80 %) oder von der Synovia (zirka 20 % Ollier) ihren Ursprung nehmen. Der primäre Knochenherd kann sowohl im Schenkelkopf, als auch in der Gelenkpfanne sitzen. Die Synovialtuberkulose befällt die Insertion des Lig. rotundum am Kopf und an der Pfanne. Beide Formen, mögen sie als granulierende oder nekrotisierende Tuberkulose auftreten, führen zu mehr oder weniger großen Zerstörungen des Kopfes und der Pfanne. Letztere wird erweitert und vertieft, zuweilen sogar perforiert, so daß der tuberkulöse Prozeß auf die Beckenorgane übergreift. Namentlich der hintere Pfannenrand wird zerstört, so daß der Kopf nach hinten und oben rutscht. Die Eiterabsonderung ist in der Regel nicht übermäßig groß. Der Eiter führt entweder zu einem Pyarthros, Ansammlung im Gelenk, oder er wandert, vorausgesetzt, daß er nicht ins Becken durchbricht, am Oberschenkel entlang, wo er gewöhnlich entweder am äußeren Rande des Sartorius (Außenseite) oder am unteren Rande des Obturator internus (Innenseite) zu Tage tritt.

Die klinischen Symptome der Coxitis sind im Beginn derselben der Schmerz und das Hinken. Häufig prävaliert das eine Symptom vor dem anderen, so daß man früher häufig von einer „Coxalgie" oder auch andererseits von einem „freiwilligen Hinken" sprach. Zu diesen Erscheinungen gesellt sich sehr bald eine Kontrakturstellung. Zu-

nächst wird das Bein abduziert und nach außen rotiert, erfährt also scheinbar eine Verlängerung, später adduziert und nach innen rotiert und erscheint dadurch verkürzt. Ist es zu den oben besprochenen Zerstörungen am Pfannenrand gekommen, so haben wir durch Abrutschung des Schenkelkopfes nach oben und hinten es nicht mehr mit einer scheinbaren, sondern mit einer wirklichen Verkürzung des Beines zu tun; dann kommt zu der Adduktion und Einwärtsrotation der Extremität noch eine Spitzfußstellung hinzu.

Die fehlerhafte Stellung im Hüftgelenk bedingt kompensatorisch noch andere Haltungsanomalien und zwar vorzugsweise des Beckens. Um das verkürzte Bein aufsetzen zu können, muß die Beckenneigung erhöht werden; da aber das Hüftgelenk nicht mehr frei beweglich, sondern fixiert ist, so führt die Senkung des Beckens notgedrungen zu einer Mitbewegung der Wirbelsäule, die in ihrem Lumbalteil sich nach vorn ausbiegen muß; die physiologische Lumballordose wird abnorm erhöht. Flexionsstellung des Hüftgelenkes, Beckensenkung und Vermehrung der Lumballordose sind einander direkt proportional.

Will bei der Abduktionsstellung des Beines der Patient seine beiden Füße nebeneinander stellen, so muß er das erkrankte Bein nach einwärts bewegen. Dieses kann er nur mit dem Becken bewerkstelligen, das sich hierbei um seine sagittale Achse dreht. Die Beckenhälfte der gesunden Seite wird erhoben, die der kranken gesenkt, das ist aber nur möglich, wenn die Wirbelsäule nach der kranken Seite hin skoliotisch ausgebogen wird. Das umgekehrte Verhältnis findet bei der Adduktionsstellung statt.

Beim Liegen des Patienten wird die Flexionsstellung durch Erhöhung der Lumballordose auszugleichen versucht. Bei Abduktionsstellung erfährt außerdem das Bein durch Senkung der kranken Beckenhälfte eine scheinbare Verlängerung, bei Adduktionsstellung durch Erhebung dieser Seite eine scheinbare Verkürzung.

Durch narbige Schrumpfung und nutritive Verkürzung der das entzündete Gelenk umgebenden Weichteile wird die Kontrakturstellung allmählich fixiert, und die durch die fortschreitende Zerstörung von Gelenkkopf und Pfanne eintretenden Luxationen machen aus der scheinbaren Verkürzung des Beines eine tatsächliche.

Zuweilen bricht der Eiter nach außen durch und führt dann zur Fistelbildung.

Die Usuren am Gelenkknorpel rufen bei Bewegungen ein krepitierendes Geräusch hervor; doch fehlt dasselbe, wenn eine dickere Granulationsschicht die freien Knochenenden überlagert.

Die Diagnose ist im Beginn des Leidens oft recht schwierig zu stellen, da eine exakte Untersuchung des Hüftgelenkes infolge seiner

anatomischen Verhältnisse außerordentlich erschwert ist. Wir sind hier darauf angewiesen, aus der Kombinierung der einzelnen Symptome einen Schluß auf die vorliegende Krankheit zu ziehen.

Als erste Regel gilt, daß die Patienten völlig nackt zu untersuchen sind. Man läßt dieselben hin und her gehen, um den Gang zu beobachten. Nur so kann man feststellen, ob und auf welchem Bein die Kranken hinken, ob das Becken beim Gehen mit bewegt wird, und ob die Wirbelsäule lordotisch oder skoliotisch verbogen ist. Bei Kindern, die noch nicht laufen können, ruft man durch Reizung der Fußsohlen (oberflächliche Stiche, Kitzeln) Abwehrbewegungen der Beine hervor und erkennt das kranke Bein daran, daß es im Gegensatz zum gesunden nur widerwillig und langsam an den Leib gezogen wird.

Um eine Steifigkeit im Hüftgelenk festzustellen, muß man den Patienten auf eine horizontale, glatte, unnachgiebige Unterlage legen.

Durch Inspektion konstatiert man, ob ein Bein im Hüftgelenk gebeugt und das andere gestreckt gehalten, ob das eine Bein stärker nach innen oder außen gedreht wird als andere, und ob zwischen der Rückenfläche und der Unterlage ein Hohlraum vorhanden ist (Erhöhung der Lumballordose).

Nun geht man daran, die Fixierung des Beckens zu prüfen. Das gesunde Bein wird in starker Flexion von einem Assistenten gehalten, und man beugt nun den kranken Schenkel soweit, bis die ganze Rückenfläche der Unterlage plan aufliegt. Dann läßt man das gesunde Bein völlig strecken, erfaßt das kranke am Fuß und streckt es vorsichtig solange, bis es gleichfalls völlig die Unterlage berührt. Beobachtet man hierbei die Wirbelsäule, so sieht man, daß sie, sobald man den Winkel überschreitet, in dem das Hüftgelenk kontrakturiert ist, sich von der Unterlage abhebt, und zwar um so stärker, je mehr das Bein sich dem Lager nähert.

Der Grad der Ab- oder Adduktion wird durch Beobachtung der beiden Spinae ant. sup. bestimmt. Dieselben müssen normalerweise in einer Horizontalen stehen, je größer also der Winkel ist, in dem ihre Verbindungslinie hiervon abweicht, um so stärker ist auch der Grad der Ab- oder Adduktion.

Außerordentlich schwierig ist es häufig, zu unterscheiden, ob eine Ankylose oder nur eine Kontraktur vorliegt. Erfahrungsgemäß führt die Coxitis tuberculosa jedoch meist nur zu Kontrakturen, während die Coxitiden anderen Ursprungs (Gonorrhoe, Osteomyelitis, Gelenk-Rheumatismus) dagegen in der Regel Ankylose hervorrufen.

Die Prognose der tuberkulösen Coxitis ist stets eine sehr ernste, nach König beträgt die Mortalität 19 %, doch bietet uns gerade die orthopädische Behandlung eine Handhabe, nicht nur die Krankheit selbst

günstig zu beeinflussen, sondern auch ihren verderblichen Folgezuständen entgegenzutreten, d. h. die Funktionsfähigkeit des Gliedes zu erhalten.

Die Therapie entspricht im Prinzip der der Spondylitis, d. h. wir haben auch hier drei Forderungen zu erfüllen und zwar: das Gelenk ruhig zu stellen, es zu extendieren und endlich, es zu entlasten.

Wenn wir der Behandlung der tuberkulös erkrankten Gelenke der unteren Extremität im Gegensatz zu denen der oberen eine ausführliche Besprechung widmen, so hat dies seinen Grund darin, daß die Orthopädie in den letzten Jahren gerade sich jenes Gebiet erobert hat. Die Behandlung der Coxitis ist in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle eine mechanische, und nur bei ganz bestimmten Komplikationen sind operative Eingriffe zulässig.

Ruhigstellung, Entlastung und permanente Extension des erkrankten Gelenkes können ihre volle Heilwirkung indessen nur dann entwickeln, wenn ihre Anwendung den Patienten nicht an das Zimmer fesselt, sondern ihm gestattet, sich möglichst viel in der frischen Luft zu bewegen. Dies ist aber nur möglich durch Behandlung der Coxitis mittels portativer Apparate.

In einer ganz ausgezeichneten Monographie („Die ambulante Behandlung der tuberkulösen Hüftgelenksentzündung mittels portativer Apparate") hat Hoffa alle derartigen Apparate zusammengestellt, die für die Coxitisbehandlung angegeben wurden. Wir wollen hier nur auf diejenigen eingehen, die auch der Praktiker ohne große Mühe anfertigen kann.

Kommt ein Patient mit Coxitis im Frühstadium, d. h. zu einer Zeit, wo noch keine fixierte Kontraktur vorhanden ist, in unsere Behandlung, so ist unser Vorgehen in der Hauptsache ein prophylaktisches. Wir haben dafür zu sorgen, daß die Extremität in einer Stellung erhalten wird, die, wenn das Gelenk schon ankylosiert wird, eine möglichst normale Funktion gestattet. Diese Stellung ist eine leichte Flexion und Abduktion. Bei jener ist das Sitzen ermöglicht, bei dieser kann, wenn im Verlaufe der Erkrankung eine Verkürzung des Beins eintritt, durch Beckensenkung sehr leicht ein Ausgleich vorgenommen werden.

Die leichte Flexions- und Abduktionsstellung werden wir daher den Kranken in den portativen Apparaten geben müssen.

In erster Reihe ist der von Lorenz angegebene Apparat zu nennen (cf. Fig. 126).

Ein einfacher, ziemlich starker Gipsverband wird, selbstverständlich über sorgfältiger Wattepolsterung, von der Mitte des Unterschenkels bis zur untern Thoraxapertur angelegt. Die Ränder des Verbandes werden in der Leiste und an der Glutäalfalte so weit ausgeschnitten, daß sie nicht drücken, und werden auch sonst überall sorgfältig ge-

glättet und abgerundet. Nach zwei Tagen, wenn der Verband völlig ausgetrocknet ist, wird am untern Ende desselben mit kräftig angezogenen Gipsbinden der Entlastungsbügel befestigt. Dieser besteht aus einer Doppelschiene aus Bandeisen (cf. Fig. 127), die jeder Mechaniker oder Schlosser leicht anfertigen kann, und wird so angelegt, daß zwischen Querstück und Fußsohle ein etwa fingerbreiter Zwischenraum bleibt. In den Ecken des Bügels sind jederseits Ösen angebracht. Über den Knöchel wird bis zum unteren Rande des Verbandes eine Ledergamasche angelegt, die an beiden Seiten mehrere

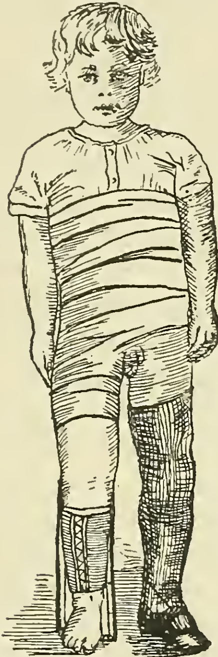


Fig. 126.
Coxitisverband nach Lorenz.



Fig. 127.
Entlastungsbügel nach Lorenz.

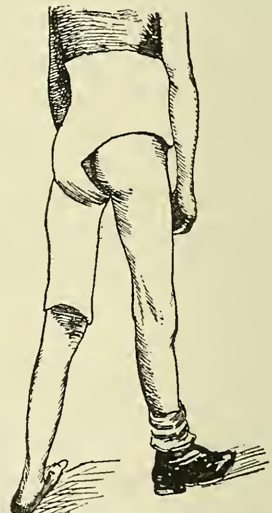


Fig. 128.
Coxitisverband nach Dollinger.

Ringe trägt. Will man nun das Bein extendieren, so zieht man auf jeder Seite einen ziemlich starken Gummischlauch fest angespannt durch Ring und Öse und bindet seine beiden freien Enden zusammen.

Der Apparat erfüllt die obigen Kardinalforderungen in vollkommenster Weise und bereitet den Patienten fast gar kein Unbehagen.

Dollinger ersetzt diesen langen Verband, der außer dem kranken Gelenk auch das Knie- und Sprunggelenk außer Funktion setzt und dadurch häufig nicht unbeträchtliche Inaktivitätsatrophie der ganzen Extremität im Gefolge hat, durch einen kurzen Verband. Derselbe fixiert nur das Hüftgelenk und besorgt die Entlastung auf eine andere als die bisher gebräuchliche Weise. Der Verband (cf. Fig. 128) hat

am Tuber ischii eine breite Sitzfläche, welche bei der Entlastung als Angriffspunkt dient, und benützt als zweiten Angriffspunkt die beiden Kondylen des Oberschenkels an seinem untern Ende.

Der Gipsverband wird, während der Patient in der Glissonschen Schwebe suspendiert wird, über einer leichten Wattepolsterung angelegt. Er reicht nach oben drei bis vier Querfinger breit über den Hüftkamm, wird hier, um das Abwärtsgleiten zu verhindern, über demselben beim Anlegen durch festeres Anziehen einer Gipsbinde so eingezogen, daß er eine Taille bildet, erstreckt sich dann auf das Becken, welches er genau umschließt, reicht auf der gesunden Seite bis etwa zwei Querfinger über dem Trochanter major herab und bedeckt auf der kranken Seite die ganze Glutäalgegend. Unter dem Sitzknorren wird der Verband mit der Hand oder durch Anziehen einer Gipsbinde, die von vorn unter dem Perineum nach rückwärts unter den Sitzknorren und von hier weiter auswärts geführt wird, gegen die hintere innere Fläche des Schenkelknochens gepreßt, wodurch der Sitzknorren eine breite Sitzfläche bekommt.

Über den Kondylen wird der Verband von beiden Seiten mit den Handtellern fest an den Knochen gepreßt, mit der unter dem Rande des Verbandes eingeführten Hand nach rückwärts gezogen und hinter dem Knochen zu beiden Seiten ein wenig eingedrückt, um das Rückwärtsgleiten des Gelenkendes zu verhüten.

Ist der Verband, der im übrigen sehr stark sein soll, fertig, so wird der Beckenteil vorn in der Mitte der Länge nach aufgeschnitten. Die beiden Teile werden, um die Darmbeinschaufel vom Druck zu entlasten, etwas auseinander gezogen und in dieser Lage durch eine umgelegte feuchte Gazebinde erhalten.

Die Kranken gehen in diesem Verbande vorzüglich umher.

Der Dollingersche Verband ist aus dem oben angegebenen Grunde in den Fällen zu empfehlen, die besonders lange Zeit einen fixierenden Verband erfordern, in allen anderen Fällen raten wir, den Lorenzschen Verband anzulegen. Beiden gemeinsam ist die absolut sichere Fixation, dagegen ist bei dem ersteren eine Extension überhaupt nicht vorhanden, die Entlastung keine so vollkommene als bei dem letzteren.

Die Gipsverbände kann man auch durch abnehmbare Prothesen ersetzen. Wir empfehlen dieses allerdings erst dann zu tun, wenn das floride Stadium vorüber ist. Der genau nach den angegebenen Vorschriften, natürlich ohne Wattepolsterung angelegte Verband dient zur Herstellung eines Modells, auf dem wir aus Celluloidmull den Apparat anfertigen.

Nach König ist das floride Stadium dann vorüber, wenn sowohl bei Bewegungsversuchen, als auch bei einem Stoß auf das Fußende

der Extremität, und zumal bei lokal gesteigertem Druck, jede Schmerzhaftigkeit fehlt.

Ganz ausgezeichnet sind die von Hessing angefertigten Coxitisapparate (cf. Fig. 6). Bedauerlich ist nur der Umstand, daß sie für das Gros der Patienten nicht zu bezahlen sind und ihre Anfertigung dem Praktiker unmöglich ist. Wir müssen uns daher versagen, sie eingehender zu besprechen.

Kommen die Patienten mit bereits eingetretener Kontraktur in unsere Behandlung, so erfordert diese in erster Reihe energisches Vorgehen.

Das Brisement forcé ist bei der Coxitis häufig recht gefährlich, da im direkten Anschluß an dasselbe das Auftreten von Miliartuberkulose und Vereiterungen anscheinend bereits ausgeheilter Gelenke beobachtet sind. Wir dürfen es daher nur bei absolut sicher ausgeheilten Coxitiden und auch hier nur sehr schonend und vorsichtig ausführen. Die Vornahme des Brisement forcé im floriden Stadium der Coxitis ist ein direkter Kunstfehler!

Der Patient wird in Rückenlage tief narkotisiert. Ein Assistent fixiert das Becken, indem er es an den Spinae ant. sup. umgreift und fest gegen die Unterlage drückt, ein anderer Assistent verstärkt die Fixierung, indem er das gesunde Bein im Knie- und Hüftgelenk in maximaler Flexion hält. Mit mäßiger Kraft wird das erkrankte Bein aus der Kontraktur in die gewünschte Stellung gebracht. Wir empfehlen nur etappenweise vorzugehen, und das Erreichte stets durch einen fixierenden Verband zu sichern. Nach einigen Tagen geht man dann weiter und wiederholt die Prozedur, bis man die möglichst beste Stellung erreicht hat.

Lorenz hat eine Methode angegeben, bei der auf instrumentellem Wege die Kontraktur ausgeglichen wird: das Prinzip besteht darin, daß das verkürzte Bein durch starke Extension herabgezogen, das andere gleichzeitig hinaufgeschoben wird. Das erreichte Resultat wird im Gipsverband fixiert.

Dollinger wendet eine sehr einfache und praktische Methode an:

Der Kranke wird ganz entkleidet so auf einen Schemel gestellt, daß die Wirbelsäule eine gerade Linie bildet, die kontrahierte Extremität also nicht herabgelassen ist. Während der Patient in dieser Stellung von einem Gehilfen gestützt wird, werden der Rumpf von der Höhe der Achselhöhle an, das Becken und die ganze erkrankte Extremität mit dicken Wattebinden umwickelt. Besonders gut gepolstert müssen die Spinae und das Kreuzbein werden. Das Redressement und die Anlegung des Verbandes erfolgt auf zwei Eisenstangen, die 1 cm dick und glatt poliert sind und die Länge des Patienten um ca. 20 cm überragen. Die einen Enden der Stangen werden auf den

Rand eines Tisches neben einander, die anderen Enden auf ein Gestell, welches die Höhe des Tisches hat, so weit entfernt gelegt, daß die Stangen etwa einen Winkel von 30—40° einschließen. Der Kranke wird nun so auf die Stangen gelegt, daß sein Kopf auf einem die Stangenenden bedeckenden Polster ruht, die Wirbelsäule der ganzen Länge nach die Stangen berührt, also keine Lordose bildet, und die Stangen beiderseits zwischen die Tuberositas ischii und den Trochanter major kommen. Die gesunde Extremität muß so auf ihrer Stange liegen, daß diese hinter den inneren Knöchel gelangt, die im Hüftgelenk kontrahierte dagegen so, daß sie sich mit der Sohle auf ihre Stange stützt. Ein Gehilfe fixiert den Kranken an den Oberarmen, ein anderer hält die Füße an den Stangen fest.

Zuerst werden Rumpf und Becken von der Brustwarze bis zur Symphyse samt den Stangen mit breiten Gipsbinden durch einen recht

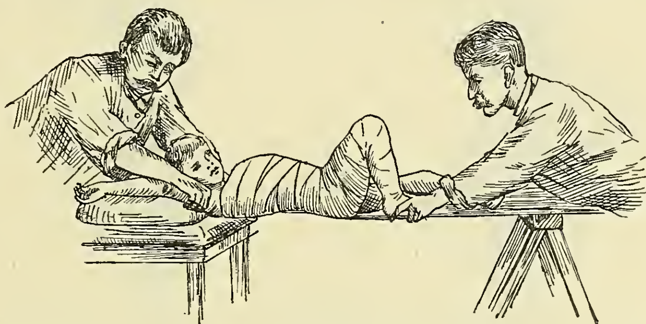


Fig. 129.
Redressement bei Hüftgelenkskontraktur nach Dollinger.

festen, dicken Verband eingegipst. Dadurch ist der Oberkörper fest an den Eisenstangen fixiert, so daß das Becken während des Redressements des flektierten Beines verhindert ist, sich lordotisch nach vorwärts auszubiegen.

Ist dieser Teil des Verbandes fertig, aber noch im Erhärten begriffen, so faßt der Gehilfe, der die Füße hält, den Unterschenkel des kranken Beines über dem Sprunggelenke, legt den inneren Knöchel neben die Stange und streckt nun mit mäßiger, langsam anwachsender Kraft. Der Operateur setzt unterdessen den Verband von dem Becken auf den Ober- und Unterschenkel fort, zieht die Bindentouren bei dem, namentlich an der Streckseite, gut gepolsterten Knie stärker an und bandagiert auf diese Weise die ganze Extremität an die Eisenstange. Weder der Operateur noch der Gehilfe wenden größere Gewalt an, denn nur akute oder chronische Kontrakturen leichtesten Grades werden in einer Sitzung redressiert, alle schwereren Kontrakturfälle werden mit dem ersten Verband nur angespannt (cf. Fig. 129 u. 130).

Ist der Verband fertig, so wird der Kranke samt den Stangen auf den Tisch gelegt. Nach etwa fünf Minuten, wenn der Verband ganz steif ist, werden die Eisenstangen nach unten herausgezogen. Während der ersten Nacht klagen manche Patienten über Atembeschwerden; man muß dann den Vorderteil des Verbandes mit der Gipsscheere vom oberen Rand her auf etwa 10 cm einschneiden.

Nach etwa sechs bis acht Tagen wird der Verband entfernt, und das Redressement in ähnlicher Weise fortgesetzt. Die Streckung kann nun selbst bei den steifsten Kontrakturen leicht um 30—40° fortgesetzt werden. Nicht sehr steife Kontrakturen werden mit dem zweiten Verbande gewöhnlich ganz gestreckt, nur die steifsten erheischen noch eine dritte Sitzung. Die Ad- oder Abduktion wird gleichzeitig mit der Flexion korrigiert.

Ist die fehlerhafte Stellung des Gelenkes völlig redressiert, so

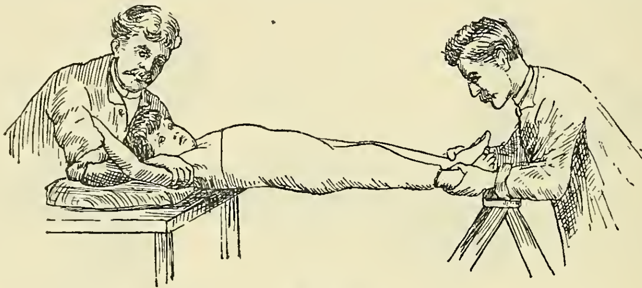


Fig. 130.
Redressement bei Hüftgelenkskontraktur nach Dollinger.

wird der Verband zum Schluß mit dem Lorenzschen Eisenbügel armiert. Die Kranken gehen dann, wie oben beschrieben, mit ihrem Apparate herum.

Ist das floride Stadium des Krankheitsprozesses vorüber oder, wenn die Patienten bereits mit einer chronischen Kontraktur in unsere Behandlung kamen, hat der Gipsverband einige Wochen seine redressierende Wirkung ausgeübt, so können wir ihn durch einen abnehmbaren Apparat aus Celluloidmull ersetzen.

Hoffa bekämpft Abduktionskontrakturen mittels eines Schienenhülsen-Apparates, an dessen Außenseite ein fester Stahlstab angebracht ist, welcher dem Apparat eng anliegt, durch eine Schraube aber von diesem abgedrängt werden kann, so daß das Bein dann in Adduktionsstellung gelangt (cf. Fig. 131).

Bei Adduktionskontrakturen wird der Stahlstab von der Schiene abgebogen. Durch Schraubenwirkung wird dann die Schiene mitsamt dem Bein an den Stahlstab herangezogen.

Handelt es sich bei der fehlerhaften Stellung des Gelenkes nicht um eine Kontraktur, sondern um eine Ankylose, so kommen wir auf

rein mechanischem Wege nicht zum Ziel; hier müssen wir zu operativen Eingriffen schreiten.

Von der großen Zahl der angegebenen Methoden können wir hier nur einige anführen:

Lorenz legt durch einen vom Trochanter major nach oben verlaufenden Schnitt die ankylosierte Stelle frei und trennt sie dann lineär durch einen breiten Meißel. Hierauf werden die kontrakturierten Adduktoren und Flexoren subkutan durchschnitten. Das Bein, das jetzt ohne Mühe in die gewünschte Stellung gebracht werden kann (leichte Flexion und Abduktion), wird in dieser im Gehverband fixiert. Nach

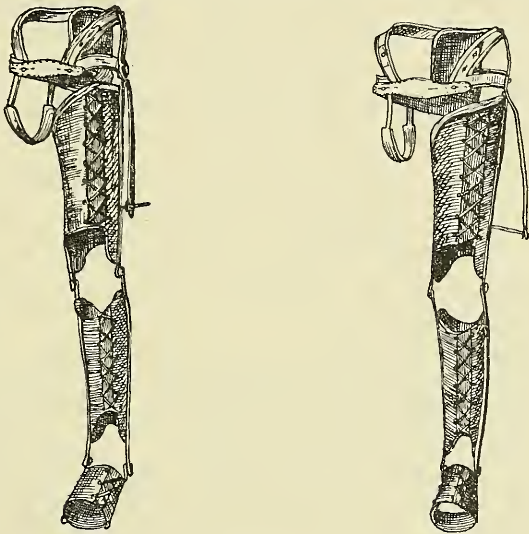


Fig. 131.
Schienenhülsenapparat bei Abduktionskontraktur nach Hoffa.

ungefähr sechs Wochen wird letzterer entfernt. Hieran schließt sich eine sehr sorgfältige gymnastische Nachbehandlung, um eine funktionsfähige Pseudarthrose zu erreichen.

Hoffa empfiehlt, um außer der Korrektion der Deformität noch eine Verlängerung des Beines zu erzielen, die Osteotomia subtrochanterica obliqua. Zunächt werden die kontrakturierten Weichteile subkutan durchschnitten; dann durchmeißelt man den Femur schief von außen und unten nach innen und oben. Extendiert man nun sehr kräftig, so verschieben sich beide Fragmente gegeneinander, sodaß eine Verlängerung des Beines erfolgt. Auf die Wunde legt man einen aseptischen Gazeverband und darüber einen Gehverband aus Gipsbinden, der fünf Wochen liegen bleibt. Die Nachbehandlung besteht in Massage und gymnastischen Übungen.

Wird die Ankylose durch stark eiternde Fisteln kompliziert, so tritt die Resektion des Schenkelkopfes in ihr Recht.

Die bei Coxitis auftretenden Abszesse können sich unter dem Fixationsverbande zurückbilden; geschieht dies nicht, so werden sie mit Jodoformglycerin-Injektionen behandelt. Manche Autoren empfehlen diese Behandlungsweise auch schon für das Initialstadium der Coxitis, ohne daß Abszesse vorhanden sind.

Nach Krause liegt die Stelle für die Injektionen in das Hüftgelenk hinter dem Trochanter major. Während der Schenkel adduziert und leicht nach innen rotiert wird, sticht man dicht oberhalb der Spitze des Trochanter major senkrecht zur Achse des Femur die Kanüle ein und schiebt sie langsam vorwärts, bis man auf Knochen stößt. Jetzt ist die Spitze am Schenkelkopf oder -hals angelangt. Adduziert man nun das Bein noch stärker und schiebt die Kanüle, sich stets am Knochen haltend, tiefer und nach oben, so gelangt man in die Gelenkspalte zwischen Kopf und Pfannenrand.

Für die sonstige Technik der Jodoform-Injektionen gelten die bei der Spondylitis hierfür angegebenen Vorschriften.

Droht ein Spontandurchbruch des Abszesses, so wird der Abszeß gespalten und, nachdem die tuberkulösen Granulationen möglichst entfernt sind, Jodoform injiziert.

Die angeborene Hüftgelenksverrenkung (Luxatio coxae congenita) ist die häufigste aller angeborenen Verrenkungen. Sie tritt meist einseitig, weniger oft doppelseitig auf, und befällt ungefähr siebenmal so oft das weibliche Geschlecht als das männliche (Hoffa).

Die Art und Ursache der Entstehung der angeborenen Hüftgelenksverrenkung sind bis in die letzte Zeit sehr ungenau bekannt gewesen.

Aus der großen Zahl der aufgestellten Theorien wollen wir nur diejenigen anführen, die sich unter den modernen Autoren mehr oder weniger Geltung verschafft haben.

Ammon faßt die Deformität als eine primäre Hemmungsbildung auf. Die Pfanne bleibt auf einer früheren, tellerartigen, fötalen Bildungsstufe stehen und entwickelt sich nicht zu der normalen gleichmäßig vertieften Grube, während der Schenkelkopf sich weiterentwickelt und schließlich in der zu kleinen Pfanne nicht mehr Platz hat.

Dollinger und Grawitz stimmen dieser Theorie zu, weichen aber darin von einander ab, daß ersterer den Grund für die Hemmungsbildung in einer zu frühzeitigen Verknöcherung des **Y**förmigen Knorpels, letzterer in einer ungenügenden Produktion von Knochensubstanz seitens dieses Knorpels sieht.

Schanz sieht die Affektion als intrauterine Belastungsdeformität an. Der in Flexion und Adduktion stehende Schenkel-

kopf wird durch den Druck der Uteruswand bei mangelndem Fruchtwasser aus der Pfanne herausgedrängt.

Hoffa faßt gleichfalls die angeborene Hüftgelenksverrenkung als einen Bildungsfehler im Sinne Ammons auf.

Beweisend für diese Ansicht ist der durch Röntgenbilder gewonnene Befund, daß sehr häufig bei Luxationen, die klinisch absolut einseitige sind, auch das Hüftgelenk der anderen Seite pathologisch-anatomisch derartige Veränderungen zeigt, wie man sie an dem luxierten Gelenk findet. Daraus geht hervor, daß schon im intrauterinen Leben eine fehlerhafte Bildung des Hüftgelenkes stattgefunden hat. In denjenigen Fällen, die sich später als luxierte erweisen, wächst der Kopf an der Pfanne vorbei (Hirsch), in den anderen Fällen tritt er in die Pfanne ein. Die ursächlichen Verhältnisse, die den Oberschenkelkopf dirigieren, sind noch nicht aufgeklärt.

Gleichfalls auf Grund radiographisch gewonnener Befunde stellt Bade folgende Theorie auf:

Am Hüftgelenk gehen schon primär in frühester Zeit Erkrankungen, durch unbekannte Ursachen veranlaßt, vor sich. Diese Erkrankungen führen zu einer zu weiten Pfanne, abgeflachtem oberen Pfannenrand, Verdickung des seitlichen Pfannendaches, asymmetrischer Atrophie und veränderter Wachtumstendenz des Kopfes. Treten diese pathologischen Veränderungen in stärkerem Grade zu Tage, so kann es, wenn sekundär veranlassende Momente hinzukommen, zu einer Luxation kommen. Sind die primären Veränderungen nur geringeren Grades, so kommt es nicht dazu. Liegen die primären Veränderungen nur in der oberen Partie des Schenkelhalses, nicht aber in der Pfanne, so kann es zu einer Coxa vara (cf. das Kapitel „Coxa vara“ pg. 176) kommen.

Beide Krankheitsbilder, die kongenitale Hüftgelenksluxation und die Coxa vara sind in ihren letzten Ursachen auf ein vitium primae formationis zurückzuführen.

Für die Entwicklungshemmung spricht auch der Umstand, daß vielfach eine Vererbung der kongenitalen Hüftgelenksluxation festgestellt werden konnte. Wir selbst hatten vor einiger Zeit ein Kind in Behandlung, von dem die Mutter und zwei Schwestern der Großmutter mütterlicherseits die gleiche Deformität aufwiesen.

Sehr eingehende Untersuchungen hat Hoffa ferner über die Stellung des Schenkelkopfes zur Pfanne angestellt. Er unterscheidet vier Typen: Bei dem ersten Typus, der im allgemeinen bei Neugeborenen die Regel bildet, ist der Schenkelkopf direkt nach oben luxiert. Unter der Wirkung der Belastung und des Muskelzuges geht der Kopf aus dieser Stellung in eine andere über. Es entsteht der zweite Typus: Stellung des Kopfes nach oben und außen von der Pfanne. Wird das Kind älter, so bildet sich unter der weiteren Ein-



Fig. 132.
Normales Hüftgelenk.



Fig. 133.
Luxatio coxae congenita dextra.

wirkung der genannten beiden Faktoren der dritte Typus heraus, bei dem der Kopf höher hinaufgerückt ist und nach außen von der Spina ilei ant. sup. steht. Als vierten und letzten Typus treffen wir endlich die Stellung des Kopfes auf dem Darmbein neben der Incisura ischiadica, die richtige Luxatio iliaca.

Die anatomischen Veränderungen, die sich bei der angeborenen Hüftgelenksverrenkung herausbilden, sind von Lorenz, Hoffa, Lange, Joachimsthal u. a. sehr eingehend studiert und beschrieben worden.

Sie sind beim Neugeborenen am geringsten und werden graduell stärker je nach dem Alter des Patienten.

Die Pfanne ist stets und zwar an ihrer normalen Stelle vorhanden, doch

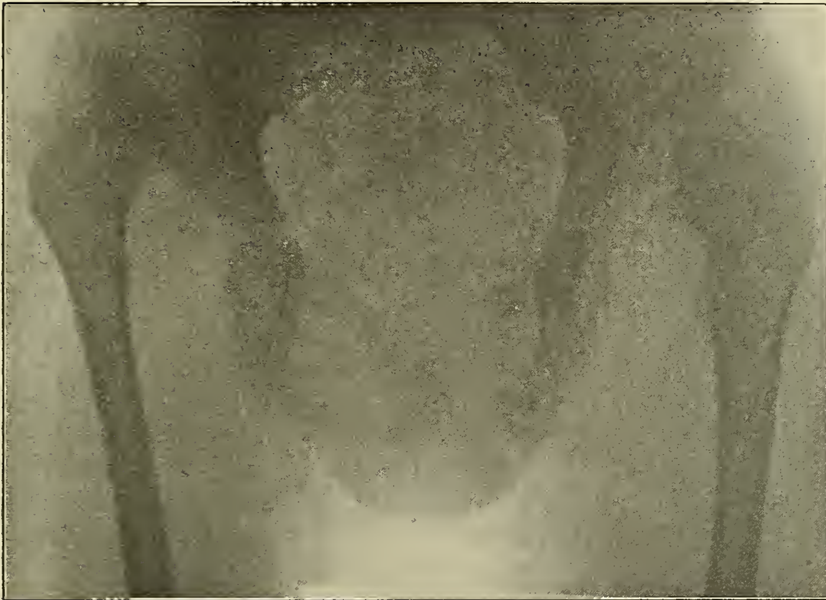


Fig. 134.
Luxatio coxae congenita duplex.

ist sie immer deformiert. Sie ist flach, verkümmert, in die Länge gezogen. Häufig ist sie durch Fett und Bindegewebe ausgefüllt. Später nimmt die Pfanne eine mehr dreieckige Form an; ihr Boden ist außerordentlich verdickt.

Der Schenkelkopf, der stets größer als die Pfanne ist, zeigt schon beim Neugeborenen gewisse Veränderungen. Er hat bald dicke, bald runde oder konische Form, und man findet stets eine, wenn auch geringe Anteversion. Von dem Moment an, von dem die Kinder zu gehen anfangen, werden die pathologischen Veränderungen sehr viel stärker. Der Kopf, welcher eine der oben angeführten Stellungstypen einnimmt, geht häufig an der Stelle seiner Dislokation mit dem Becken eine Art Nearthrose ein. Er ist an seiner Berührungsfläche mit dem Becken abgeplättet; die übrige Oberfläche zeigt zuweilen höckerige Unebenheiten. Der Schenkelhals verkümmert allmählich und erhält zuweilen eine horizontale Verbiegung nach vorn. (cf. Fig. 132—134.)

Das Ligamentum teres, welches beim Neugeborenen als 8—10 mm langer, glatter Strang fast stets gefunden wird, wird entweder abnorm in die Länge gezogen oder geht andererseits allmählich verloren (bei doppelseitigen Luxationen häufiger als bei einseitigen).

Die Gelenkkapsel ist zunächst fast normal, wird aber im Laufe der Zeit verdickt, derb und fest. Durch das fortschreitende Weiterrücken des Kopfes wird sie erweitert und nimmt zuweilen eine Sanduhrform an. Sie umgreift nämlich den Pfannenrand auf der einen Seite und auf der anderen, indem sie den Gelenkkopf rings einschließt, den Schenkelhals; durch eine Einschnürung, welche durch die über die Kapsel gehende Sehne des M. ileopsoas entsteht, wird dann die genannte Formierung hervorgerufen.

Die Muskeln des luxierten Beines sind gewöhnlich schon bei der Geburt etwas atrophisch und verändern sich noch weiter in geradezu typischer Weise, je älter das Kind wird. Namentlich Lorenz hat diese Veränderungen eingehend erforscht. Die pelvitrochanteren Muskeln, deren Fasernrichtung mit der Achse des Femur einen rechten Winkel bildet, werden verlängert, die pelvifemoralen und -cruralen Muskeln dagegen, die der Verschiebungsrichtung des Kopfes parallel verlaufen, verkürzt.

Auch die übrigen, das Hüftgelenk umgebenden Weichteile, die Bänder und Fascien, gehen entsprechende pathologische Veränderungen ein.

Das Becken ist bei älteren Patienten, die an einseitiger Luxation leiden, asymmetrisch. Die betreffende Hälfte erscheint atrophisch, die Darmbeinschaufel ist steiler gestellt, das Sitzbein nach außen gedreht.

Bei doppelseitiger Luxation sind beide Hälften gleichmäßig deformiert. Das Kreuzbein ist stark nach vorn gekrümmt. Der quere Durchmesser des Beckenausganges ist beträchtlich vergrößert, der gerade ebenso verkleinert.

Die ersten **Symptome** der angeborenen Hüftgelenksverrenkung werden in der Regel beobachtet, sobald die Kinder zu laufen anfangen. Durch das Hinaufrücken des Schenkelkopfes am Becken beim Gehen entsteht eine Verkürzung des Beines, und infolgedessen ein hinkender Gang. Die Verkürzung kann sehr beträchtlich werden; die Kinder suchen dieselbe dann durch Spitzfußstellung auszugleichen.

Die kranke Gesäßhälfte ist abgeflacht, die betreffende Glutäalfalte steht tiefer als die der anderen Seite, die Trochanteren springen stärker hervor.

Der Schenkelkopf fehlt an seiner normalen Stelle, dagegen sieht man ihn häufig unter der Gesäßmuskulatur als rundlichen Tumor sich hervorwölben. Will man seine Stellung durch Palpation genau bestimmen, so lagert man das Kind auf die Seite und zwar mit der kranken Beckenhälfte nach oben. Bringt man jetzt den Oberschenkel in Flexions- und Abduktionsstellung, so fühlt man ganz deutlich Kopf und Trochanter major nach oben verschoben. Letzterer, der normalerweise etwas unter der Roser-Nelatonschen Linie — d. i. die Verbindungslinie vom Tuber ossis ischii zur Spina ant. sup. — steht, ist mehr oder weniger weit über dieselbe hinausgerückt. Der Kopf läßt sich, wenn man mit der einen Hand das Becken fixiert, und mit der

anderen das untere Ende des Oberschenkels erfaßt, auf dem Darmbein hin und her schieben.

Über das Wesen des Hinkens bei der angeborenen Hüftgelenksverrenkung verdanken wir Trendelenburg sehr wertvolle Aufklärung.

Hier kommen zwei Faktoren in Betracht: die Verschiebung des Schenkelkopfes am Becken bei jedem Auftreten auf das luxierte Bein, und außerdem eine Richtungsveränderung der Gesäßmuskulatur.

Die Gesäßmuskeln erhalten beim Gehen und Stehen das Becken in horizontaler Richtung. Trendelenburg hat nun nachgewiesen, daß bei kongenitaler Hüftgelenksluxation die Mm. glutaeus medius und minimus ihre Zugrichtung so verändert haben, daß sie das Becken nicht mehr in horizontaler Lage erhalten können.

Man kann sich dies sehr leicht veranschaulichen: Steht ein gesunder Mensch auf einem Bein, während er das andere im Hüft- und Kniegelenk beugt, so bleiben die beiden Gesäßfalten in einer Richtung. Stellt sich dagegen ein Patient mit angeborener Hüftgelenksverrenkung auf das luxierte Bein, so fällt die Beckenhälfte des aufgehobenen Beines sofort herab, so daß die Gesäßfalte dieser Seite viel tiefer steht, als die der anderen. So erklärt sich also der Umstand, daß, sobald das Kind beim Gehen mit dem luxierten Beine auftritt und das gesunde vom Boden erhebt, der Oberkörper nach der gesunden Seite zu hinüberfällt.



Fig. 135. Linksseitige kongenitale Hüftgelenksluxation.

Am Becken fällt eine Vermehrung der Lendenlordose und eine skoliotische Verbiegung des lumbalen Teiles der Wirbelsäule nach der kranken Seite auf (cf. Fig. 135).

Die Lordose schwindet bei horizontaler Rückenlage.

Die eben beschriebenen Symptome sind dieselben bei ein- und doppelseitiger Luxation, nur ist bei der letzteren der Gang ein anderer. Statt des Hinkens finden wir hier ein Watscheln, ähnlich dem Gang der Enten. Der Rumpf fällt, da bei jedem Schritt hier die beiden den Gang beeinflussenden Faktoren wirken, fortwährend von rechts nach links und unten.

Die Lendenlordose ist sehr hochgradig, dagegen fehlt die Skoliose. Der Bauch ist stark nach vorn, die Gesäßmuskulatur durch die verschobenen Schenkelköpfe in gleicher Weise nach hinten vorgewölbt.

Die Oberschenkel sind leicht flektiert, adduziert und nach innen rotiert, und erscheinen oft zu kurz im Verhältnis zum kräftig entwickelten Rumpf (cf. Fig. 136 und 137).

Die Diagnose ist im allgemeinen leicht zu stellen, doch können einige andere Krankheiten Gelegenheit zu Verwechslungen geben.

Bei dem paralytischen Schlottergelenk finden wir gleichfalls Verschiebung des Kopfes, Höherstand des Trochanter major und Lendenlordose. Hier kann aber der Kopf durch einfachen Zug in der Längsachsenrichtung des Oberschenkels sofort reponiert werden, was bei angeborener Luxation nicht der Fall ist. Außerdem ist auch die Beschaffenheit der Muskulatur und das Vorhandensein anderer paralytischer Deformitäten ein Unterscheidungsmerkmal.

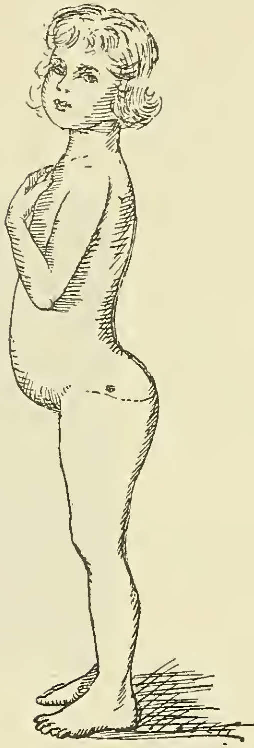


Fig. 136.
Luxatio coxae congenita sin.
Seitliche Ansicht.

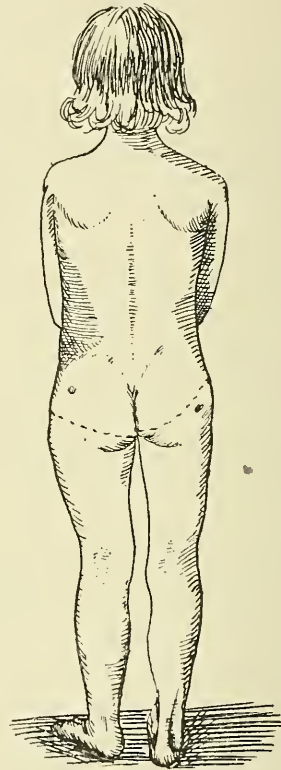


Fig. 137.
Luxatio coxae congenita sin.
Rückansicht.

Kinder mit starker rachitischer Lordose haben oft einen watschelnden Gang. Bei ihnen sind aber die Schenkelköpfe stets in der Pfanne, und der Trochanter major steht etwas unterhalb der Roser-Nelatonschen Linie.

Sehr schwer kann die Differentialdiagnose mit Coxa vara sein, da auch hier das Bein verkürzt ist, und der Trochanter major oberhalb der Roser-Nelatonschen Linie steht. Doch steht bei Coxa vara der

Kopf in der Pfanne und kann nicht hin und hergeschoben werden. Oft muß man hier zur Aufklärung eine Röntiographie anfertigen.

Die Prognose ist insofern schlecht, als, je länger das Leiden besteht, die Beschwerden beim Gehen und die sekundären Deformierungen um so stärker werden.

Die Therapie ist bis vor wenigen Jahren eine wahre crux medicorum gewesen. Auf unblutigem und blutigem Wege, durch portative Apparate, Extensionsbehandlung und durch chirurgische Eingriffe suchte man dem Übel beizukommen, fast ausnahmslos aber ohne Erfolg. Hoffa gebührt das gar nicht hoch genug zu veranschlagende Verdienst, durch unermüdliches, zielbewußtes Forschen uns den Weg gezeigt zu haben, den wir betreten müssen, um eine Heilung zu erzielen. Er war der Erste, der die Methode ausgebildet hat, den luxierten Kopf direkt in die Pfanne zu reponieren und dort zu erhalten. Wenn seine Methode, die im wesentlichen in der Eröffnung des Gelenkes besteht, heute auch nicht mehr die allein gültige ist, sondern andere Forscher im weiteren Ausbau seiner Gedanken dann zu dem glücklichen Resultate gelangten, daß auch auf unblutigem Wege eine Einrenkung des Kopfes in die Pfanne möglich ist, so wird dadurch Hoffas Verdienst in keiner Weise geschmälert. Ihm gebührt für alle Zeiten der Preis, uns gelehrt zu haben, ein bis dahin für unheilbar geltendes Leiden zu heilen.

Die vielen voraufgegangenen Versuche zahlreicher Autoren, eine Heilung der angeborenen Hüftgelenksluxation herbeizuführen, können wir hier füglich übergehen, da dieselben im allgemeinen nur noch historisches Interesse bieten.

Hoffas Operationsplan war die blutige Reposition des Schenkelkopfes in eine genügend vertiefte Pfanne. Der Kopf bildet sich dann hier eine Nearthrose, und durch die Transformationskraft der Knochen entstehen nach Wiederherstellung der richtigen statischen Verhältnisse auch wieder die normale Form und die richtige innere Architektur der Knochen.

Die ursprüngliche Methode ging von der Voraussetzung aus, daß die Verkürzung der Muskeln das Haupthindernis für die Reposition bilde. Infolgedessen löste Hoffa sämtliche Muskeln vom Trochanter ab. Lorenz wies dagegen nach, daß diese Annahme irrig sei, daß vielmehr die pelvitrochanteren Muskeln nicht verkürzt, sondern im Gegenteil verlängert seien. Die Operation wird daher jetzt mit völliger Muskelschonung ausgeführt; die etwaige Verkürzung der pelvifemoralen oder -kruralen Muskeln wird durch kräftige Extension während der Operation überwunden.

Der das Gelenk eröffnende Schnitt wird von Hoffa seitlich, von Lorenz vorn angelegt (cf. Fig. 138).

Bei der Beschreibung der Operationstechnik folgen wir möglichst wortgetreu der von Hoffa gegebenen Darstellung:

Der tief narkotisierte Patient liegt halb seitlich geneigt auf dem Operationstische. Ein Assistent vollzieht die Extension der Extremität, bei jüngeren Kindern durch Zug am Bein, bei älteren mittelst einer von Lorenz angegebenen Flügelschraube. Der Gegenzug umgreift den Damm des Patienten. Während so der Kopf in das Pfannenniveau heruntergezogen wird, wird vom oberen Rand des Trochanter major etwa $^1/_2$ cm entfernt beginnend und etwa 6 cm nach abwärts reichend ein Schnitt geführt. Ist die Haut durchtrennt, so wird die Fascia lata in gleicher Richtung gespalten. Jetzt kommen die Mm. glutaeus medius und minimus zum Vorschein; sie werden mittels eines stumpfen Hakens kräftig in die Höhe gezogen. Dadurch wird die Kapsel des Hüft-

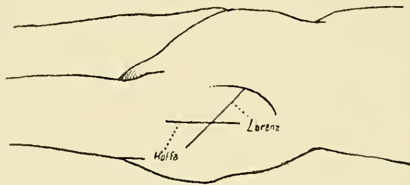


Fig. 138.
Operationsschnitt bei der blutigen Einrenkung des luxierten Schenkelkopfes.
Nach Hoffa „Lehrb. d. orthopäd. Chir."

gelenkes in ihrer ganzen Ausdehnung frei und kann jetzt bequem gespalten werden.

Der das Bein extendierende Assistent rotiert den Femur stark nach außen. Dadurch spannt sich die Kapsel über dem Kopf an. Nun faßt man dieselbe an ihrem vorderen Ansatz am Trochanter mit einer Pincette, hebt sie in die Höhe, schneidet ein kleines Loch in dieselbe, sodaß man die Knorpelfläche des Kopfes sieht, setzt in dieses Loch ein geknöpftes Messer ein und durchtrennt die vordere Kapselwand in ganzer Ausdehnung in der Richtung des Schenkelhalses bis zu ihrem vorderen Ansatz am Becken. Dieser eine Schnitt genügt in der Regel, um den Schenkelkopf aus der Pfanne heraus zu luxieren. Gelingt dies nicht, so setzt man auf die Mitte des ersten Schnittes noch einen zweiten senkrecht auf. Man schneidet also die Kapsel in Form eines T ein.

Falls das Ligamentum teres vorhanden ist, schneidet man es mit einer Scheere zuerst am Kopf ab, faßt es dann mit einer festen Hakenzange, zieht es kräftig an und durchtrennt dann seinen Ansatz am unteren Pfannenrande.

Nun geht man an die Bildung der neuen Pfanne.

Die Pfannengegend ist bei der angeborenen Hüftgelenksluxation stets so dick, daß man die Pfanne tief genug aushöhlen kann, ohne eine Perforation des Beckens befürchten zu müssen.

Mit einem bajonettförmig abgebogenen scharfen Löffel schneidet man unter Führung des linken Zeigefingers das Knochenknorpelgewebe der alten Pfanne aus. Die ausgeschnittenen, runden Hohlscheiben werden jedesmal gleich entfernt, damit sie später keine Störung bei der Wundheilung verursachen. Die neue Pfanne muß nicht nur tief, sondern auch breit genug angelegt, und ihre Ränder müssen recht scharf, überhängend gestaltet werden. Namentlich nach oben hin soll man dem Kopf eine gute Stütze bilden.

Den Schluß der Operation bildet die Reposition des Schenkelkopfes, die bei jüngeren Kindern meist sehr leicht, bei älteren dagegen oft recht schwer gelingt.

In der Regel bieten die verkürzten Weichteile das Repositionshindernis. Gelingt es nicht, dies durch forcierte Extension zu überwinden, so muß man die Adduktoren mit dem Tenotom einkerben oder die Tenotomie der Sehnen in der Kniekehle machen.

In den seltenen Fällen, in denen die Form des Kopfes ein Hindernis bietet, muß derselbe passend modelliert werden.

Für den Akt der Reposition selbst läßt sich eine feste Regel nicht geben, man vollzieht dieselbe je nach dem vorliegenden Fall in verschiedener Weise. Das eine Mal genügt eine einfache Extension am Bein, das andere Mal muß man es stärker adduzieren und einwärts rotieren, oder man muß das Bein im Hüft- und Kniegelenk beugen, dann kräftig extendieren und nach ein- oder auswärts rotieren lassen, während man dabei selbst einen kräftig reponierenden Druck auf den Trochanter ausübt. Gelingt die Reposition, so schnappt der Kopf mit einem hörbaren Ruck ein.

Ist der Kopf eingeschnappt, so wird jetzt geprüft, ob er auch in allen Stellungen der Extremität gut festsitzt. Er darf aus seiner neuen Pfanne auch bei stärkerer Adduktion und Außenrotation nicht herausgehen.

Die Wunde wird mit steriler Gaze austamponiert, dann ein aseptischer Gazeverband und darüber ein Gipsverband angelegt. Der extendierende Assistent hält dabei das Bein in der gewünschten — meist abduzierten und einwärts rotierten — Stellung; mit der anderen Hand stemmt er sich gegen das Becken, so daß Extension und Kontraextension stets gut besorgt sind. Ist der Gipsverband angelegt, so werden die Kinder in ein Phelpssches Stehbett gelagert. Gegen die Verunreinigung der die Wunde deckenden Gaze schützt man sich dadurch, daß die beiden Beine von der Leiste ab mit impermeablem Billroth-Battist bedeckt werden.

Der erste Verband bleibt vier bis acht Tage liegen; dann wird der Tampon entfernt und die Wunde einfach mit einer Rollkompresse zusammengezogen. Der Verband wird dann eventuell nochmals nach acht Tagen gewechselt; vierzehn Tage nach dem ersten Verbandswechsel ist die Wunde jedenfalls geheilt, höchstens besteht dann noch hier und da eine oberflächlich granulierende Stelle, die etwa mit Lapis touchiert oder mit Heftpflaster bedeckt wird.

Ist die Wunde geheilt, so kommt als die Hauptsache die Nachbehandlung an die Reihe. Man hat dafür zu sorgen, daß sich keine Kontrakturen einstellen und die möglichste Entfaltung der Muskulatur des ganzen Beines, namentlich aber der Gesäßmuskulatur statthat. Neben der täglichen energischen Massage und Elektrizität werden dazu namentlich gymnastische Übungen gepflegt.

Die Frage nach der Gefahr der Operation beantwortet Hoffa dahin, daß dieselbe eine gefahrlose ist, wenn man sich genau an die von ihm gegebenen Vorschriften hält.

Das unbedingte Erfordernis zum Gelingen der Operation ist eine tadellose Aseptik. Ebenso wichtig ist es ferner, die Wunden nicht zu vernähen, sondern sie in den ersten Tagen nach der Operation durch Tamponade offen zu halten.

Hinsichtlich des Erfolges ist folgendes zu sagen: Die Prognose hängt wesentlich von der mehr oder weniger erheblichen Deformierung des oberen Femurendes ab. Absolut normale Verhältnisse herzustellen, ist auch bei bestgelungener Operation nicht möglich.

Eine geringe Verkürzung des Beines und eine etwas eingeschränkte Beweglichkeit bleiben stets zurück, aber die Vorteile, die dem Patienten aus der Operation erwachsen, sind doch außerordentlich große.

Bei einseitiger Luxation erhalten wir funktionelle Endresultate, und auf diese kommt es ja im wesentlichen an, die man wirklich als tadellose bezeichnen darf. Die Kinder gleichen die geringe Verkürzung durch Beckensenkung aus und gehen schließlich so gut, daß man das gesunde vom operierten Bein kaum noch unterscheiden kann.

Bei doppelseitiger Luxation beseitigt die Operation die entstellende Lordose, sie vermindert den watschelnden Gang bis auf ein Minimum, sie stellt die richtige Haltung der Beine wieder her und erzielt schließlich eine bessere Abduktionsmöglichkeit derselben.

Die beste Zeit für die Operation ist das dritte bis achte Lebensjahr, als äußerste Grenze für die Ausführbarkeit ist das zehnte Lebensjahr anzusehen.

Für ältere doppelseitige Luxationen hat Hoffa eine andere Methode angegeben, die er als Pseudarthrosenoperation bezeichnet, und welche ganz ausgezeichnete funktionelle Resultate ergeben hat.

Durch den seitlichen Schnitt wird das Gelenk eröffnet. Dann werden die Weichteile subperiostal vom Trochanter major abpräpariert und die Kapselinsertionen vom Schenkelhals losgelöst, so daß der Kopf frei aus der Wunde heraus luxiert werden kann. Mit einer Stichsäge trägt man nun den Schenkelkopf dicht an der Linea intertrochanterica ab. Jetzt läßt man sich den Kapseltrichter fest anspannen und durchschneidet die hintere Kapselwand in der Mitte des Trichters bis auf das Darmbein, durchtrennt ihre Anheftungsstellen an der Pfannenumrandung, löst dann die Adhäsionen, die sich stets zwischen Kapsel und Periost des Darmbeins finden, und exstirpiert schließlich die beiden Kapsellappen. So schafft man auf dem Darmbein eine freie Periostfläche, gegen welche schließlich die Sägefläche des Femur gegengestellt wird, indem man das extendierte Bein abduziert. Die Nachbehandlung besteht in Jodoformgazetamponade und Streck- resp. Gipsverband. Stehen die Patienten nach etwa drei Monaten auf, so erhalten sie ein gut sitzendes Stützkorsett.

Für ältere einseitige Luxation empfiehlt Hoffa nach dem Vorgehen Kirmissons die schiefe subtrochantere Osteotomie mit darauffolgender energischer Extension des Beines.

Wir hatten bereits bei der Besprechung der Hoffaschen Operationstechnik gesehen, daß sich Lorenz um die Ausgestaltung derselben in dem Sinne der absoluten Muskelschonung große Verdienste erworben hat. Dieser eifrige Forscher blieb jedoch hierbei nicht stehen, sondern bildete auf Grund der von ihm bei zahlreichen blutigen Reponierungen des Schenkelkopfes beobachteten pathologisch-anatomischen Veränderungen eine neue Methode aus, die in der unblutigen Einrenkung des Schenkelkopfes in die Pfanne besteht.

Die Operation zerfällt in drei Akte, von denen der erste die Zurückführung des nach oben dislocierten Schenkelkopfes in das Pfannenniveau ist (Reduktion). Dann folgt die Implantation des Kopfes in die vorhandene Pfanne (Reposition), während die Pfannenbildung beziehungsweise die Ausweitung des ungenügenden Pfannenlagers behufs Stabilisierung der Reposition den dritten und letzten Akt bildet.

Die Aufgaben der unblutigen Methode sind also genau dieselben wie die der blutigen, nur ist die Reihenfolge der einzelnen Phasen eine verschiedene.

Die Operation selbst verläuft in folgender Weise:

Um das luxierte Bein des narkotisierten Patienten wird oberhalb des Knöchels eine Schafwollgurte angeschlungen, an der ein Assistent eine stetige gleichmäßige Extension bei kleineren Kindern mit der Hand, bei älteren mit einer Extensions-Flügelschraube ausübt. Den Gegenzug leistet eine um das Perineum laufende, gut unterpolsterte Schleife, die am oberen Ende des Tisches befestigt ist. Die

Extension wird so lange fortgesetzt, bis die Trochanterspitze in der Roser-Nelatonschen Linie steht. Die wie gespannte Saiten sich angreifenden Muskelstränge der Adduktoren werden, um ihre Spannung zu beseitigen, stark gewalkt, massiert, und dort, wo sie sich vom Skelett abheben, mit beiden Daumen fest gegen dasselbe angedrückt. Schließlich richtet man die Extension so ein, daß dieselbe bei möglichst starker Abduktion des Beines erfolgt, um die Adduktoren einer kräftigeren Dehnung zu unterwerfen.

Ist der Schenkelkopf bis in das Niveau der Pfanne heruntergeholt, so läßt man die Extension fort. Das Bein wird im Hüft- und Kniegelenk stark flektiert und etwas nach innen rotiert. In dieser Haltung abduziert man das Bein bis zu einem Winkel von 90°. Unter einem lauten schnalzenden Geräusch und einer deutlich fühlbaren Erschütterung tritt dann der Kopf nach Überspringen des hinteren Pfannenrandes in die Pfannentasche ein.

Dieser Einrenkungsakt ist durch die Straffheit der gespannten vorderen Kapselwand oft recht schwierig. Man kann ihn sich durch eine von Hoffa angegebene Modifikation erleichtern, indem man das rechtwinkelig abduzierte und stark nach außen rotierte Bein wie einen Pumpenschwengel nach dem Rumpf hin und wieder zur Horizontalen zurückführt, und dabei allmählich mehr und mehr hyperextendiert. Man erweitert sich so die Pfannentasche und dehnt die gespannte vordere Kapselwand gut aus.

Die Aufgabe des dritten Aktes ist die Bildung eines soliden Pfannenlagers. Das maximal abduzierte Bein wird nach außen rotiert und so forciert überstreckt, daß der Kopf sich unter den Weichteilen der Leistengegend deutlich markiert. Dabei schiebt man in allmählich gesteigertem Grade den Kopf horizontal gegen das Becken, um ihn so tiefer in die Pfannentasche einzutreiben.

Hat man diese Manipulation einige Zeit fortgesetzt, so läßt sich häufig konstatieren, daß der Schenkelkopf schon jetzt deutlich nachweisbar ein solideres Lager gewonnen hat, denn die Reluxation erfolgt nicht mehr wie zuerst schon bei dem leisesten Anstoße.

Das Vorhandensein des Ligamentum teres scheint ebensowenig ein wesentliches Hindernis für die Eintreibung des Schenkelkopfes abzugeben, wie etwaige Vegetationen des Pfannenlegers. Diese letzteren dürften übrigens bei den schließlich recht kräftigen Manipulationen durch Pressungen, Schiebungen und Rollungen des andringenden Schenkelkopfes wahrscheinlich einer Zerreibung unterliegen.

Hat man die Abduktionsstellung herausgefunden, bei der der Schenkelkopf gut und sicher reponiert bleibt, so wird das hyperextendierte Bein in dieser Stellung durch einen sich der Körperform

genau anschmiegenden bis zum Knie hinabreichenden Gipsverband fixiert.

Dieser erste Verband bleibt ungefähr ein Vierteljahr liegen, doch darf in dieser Zeit das Kind nicht etwa dauernde Bettruhe innehalten. Im Gegenteil soll der Patient bereits nach wenigen Tagen, sobald sich die Schmerzen gelegt haben, Gehversuche anstellen, denn die baldige Wiederaufnahme der Belastungsfunktion des Beines ist für das Gelingen der Operation außerordentlich wichtig. Sobald der Patient in der Lage ist, sein Bein zu belasten, tritt er sich — wie Lorenz sich ausdrückt — den Schenkelkopf mit jedem Schritt tiefer in die Pfanne hinein. Mit einem entsprechend hohen Ansatz unter der Sohle des kranken Fußes versehen, erlernen es die Kinder leicht, trotz der starken Abduktionshaltung des Beines zu gehen.

Im Gegensatz dazu empfiehlt Heusner, in schwereren Fällen das Stadium der Gipsverbände im Bett verbringen zu lassen, da andernfalls die Gefahr der Wiederausrenkung besteht.

Mit dem einen Fixationsverband wird man in der Regel nicht auskommen, sondern man muß gewöhnlich mehrere Verbände anlegen. Doch kann man bei diesen für die Funktion des Beines schon günstigere Bedingungen schaffen. Es zeigt sich nämlich, daß nach Abschluß der ersten Fixationsperiode unbeschadet der Solidität der Reposition nunmehr eine wesentliche Verminderung der überstreckten Abduktionshaltung des Beines erlaubt ist. In dieser Stellung wird das Bein neuerdings fixiert. Die Beugung des Kniegelenkes ist nun nicht mehr notwendig. Eine 2—4 cm hohe Sohle unter dem gesunden Fuße — je nach dem Grade der noch notwendigen Abduktion des kranken Beines — genügt nunmehr zur vollen Bequemlichkeit des Gehens und Stehens. Nach einem halben Jahre wird die Fixation des reponierten Schenkelkopfes aufgegeben, und es folgt nun sorgfältige Massage und Gymnastik der Muskulatur des Beines. Namentlich die Glutäalmuskeln werden zu kräftigen versucht, denn sie verhindern, wenn sie funktionstüchtig sind, am sichersten eine Reluxation des Schenkelkopfes. Unter die Ferse des gesunden Fußes kommt ein 1—2 cm höherer Absatz, der den Zweck hat, die habituelle Abduktionslage des reponierten Gelenkes zu sichern.

Bei doppelseitigen Luxationen empfiehlt Lorenz, das zweite Bein erst dann zu reponieren, wenn das erste in der Pfanne stabil geworden ist. Hoffa rät, beide Beine in einer Sitzung zu reponieren. Der Verband wird bei rechtwinkeliger Abduktion und Überstreckung beider Beine angelegt. Der erste Verband wird nach ungefähr drei Wochen entfernt, und im zweiten die Abduktionsstellung der Beine soweit herabgemindert, daß die Patienten wenigstens einigermaßen gehen können.

Als äußerste Altersgrenze, die die Möglichkeit der unblutigen Reposition noch gestattet, ist von Lorenz das sechste Lebensjahr angegeben. Andere Autoren haben dies als richtig bestätigt, wenn auch verschiedentlich bei weit älteren Kindern die unblutige Einrenkung geglückt ist.

Was nun die Erfolge betrifft, die durch diese Methode erzielt worden sind resp. erzielt werden können, so weichen darin merkwürdigerweise die Angaben recht bedeutend von einander ab. Während nach Hoffa die dauernde Retention des Kopfes in der Pfanne zu den Seltenheiten gehört, derselbe in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle mit der Zeit nach vorn und oben aus der Pfanne herausgeht, und sich dann ein festes Widerlager unterhalb und neben der Spina ilei ant. inf. bildet, ist Jul. Wolff, der wohl nächst Lorenz über das größte Material der unblutig reponierten Luxationen verfügt, zu ganz anderen Resultaten gelangt. Nach seinen Erfahrungen ist die dauernde Retention des Kopfes die Regel; ist eine Reluxation eingetreten, so gelingt es oft, durch einen zweiten oder dritten Repositionsversuch den Kopf dauernd in der Pfanne zu erhalten.

Wolff hat sich um die weitere Ausgestaltung der Methode in hervorragendem Maße durch Einführung von regelmäßigen Kontroll-Untersuchungen mittels Röntgenbilder während der Heilungsvorgänge verdient gemacht.

Die von ihm aufgestellte Regel, daß wir für gewisse chirurgische Fragen in der zu verschiedenen Zeiten wiederholten Durchstrahlung eines und desselben Körperteils eines bestimmten Individuums ein dem Experimente gleichwertiges Forschungsmittel zur Erkenntnis der im lebenden Organismus durch unsere chirurgisch-therapeutischen Maßnahmen erzeugten Veränderungen besitzen, hat für die Erkenntnis der Vorgänge nach der unblutigen Einrenkung einen enormen Wert gehabt.

Auch aus eigener Erfahrung können wir bezeugen, daß mit der Lorenzschen Methode ganz ausgezeichnete funktionelle Resultate zu erzielen sind.

Die Methode hat auch ihre Gefahren, namentlich bei älteren Kindern:

Quetschungen der Weichteile, Lähmungen, Frakturen des Oberschenkels, Vereiterungen von Blut-Extravasaten, Gangrän des Beines, Herzschwäche, Hernien usw. sind verschiedentlich beschrieben worden.

Diese üblen Zufälle sind zum Teil sicher durch übermässig forcierte Gewaltaufwendung und zu lang ausgedehnte tiefe Narkose erzeugt, also nicht der Methode zur Last zu legen.

Dieses ursprüngliche Lorenzsche Verfahren hat mehrfache Modifikationen erfahren, die aber nur technischer, nicht prinzipieller Natur sind.

Auf Anraten Kümmels wird jetzt fast allgemein die den Einrenkungsakt beginnende Extension des Beines fortgelassen und gleich

mit der Abduktion begonnen. Die Erfahrung hat gelehrt, daß sich die Operation damit in keiner Weise schwieriger gestaltet, wohl aber wesentlich abgekürzt wird.

Einen abweichenden Handgriff zur Einrenkung hat Schanz angegeben. Er läßt das Becken des Patienten von einem auf der kranken Seite desselben stehenden Assistenten fest auf der Tischplatte fixieren. Der Operateur tritt auf die gesunde Seite, legt den einzurenkenden Oberschenkel so über den Bauch des Patienten, daß die Femurachse über den Nabel verläuft, greift in das gebeugte Knie ein und übt einen Zug in der Richtung der Oberschenkelachse. Dabei erzielt man vielfach schon die Reposition, doch muß man meist noch einige Rotationsbewegungen mit dem Oberschenkel ausführen, um sie zu erreichen. Ein lautes Repositionsgeräusch, wie es Lorenz beschrieben hat, kommt nicht zustande. Sicherheit über die erfolgte Reposition erhält man durch Erzeugung des Reluxationsphänomens. Zur Sicherung der Reposition wird die Hüfte in dieselbe Stellung gebracht wie nach der Lorenzschen Einrenkung.

Für diejenigen besonders schwierigen Fälle, bei denen die Lorenzsche Methode der Einrenkung nicht gelingt, empfiehlt Schanz, in der Stellung, von welcher aus der Kopf über den Pfannenrand springt, einen Gipsverband anzulegen. Nach 3—4 Tagen ist ein neuer Versuch zu machen. Dabei oder eventuell bei einem dritten oder vierten Versuch erzielt man häufig noch die Reposition. Diese Erfahrung wird von Reiner bestätigt.

Dieses schonende Verfahren hat den großen Vorzug, daß man zuweilen auch noch bei älteren Kindern Repositionserfolge erzielt, ohne die der Methode anhaftenden Gefahren, die wir oben angegeben haben, befürchten zu müssen.

Joachimsthal und David haben die Fixationsdauer, die nach Lorenz mindestens ein halbes Jahr beträgt, wesentlich abgekürzt. Sie lassen den ersten Verband, der in der Regel auch der einzige bleibt, 12 Wochen liegen. Die Patienten bleiben dann einige Zeit, meist 8—14 Tage, im Bett, bis sie gelernt haben, das reponierte Bein dem gesunden annähernd parallel zu strecken. Von da an können die Kinder frei umherlaufen, ohne daß eine erhöhte Reluxationsgefahr besteht.

Eine noch kürzere Fixationsdauer empfiehlt Schanz, der die Patienten nur 3—6 Wochen im Gipsverbande läßt. Danach bleiben sie im Bett liegen, bis sie allein aufstehen. Wenn nicht ernstere Einwirkungen sie verursachen, kommen trotzdem Reluxationen nicht zu stande.

Die abgekürzte Fixationsdauer hat gegenüber der längeren den großen Vorteil, daß Versteifungen des Hüftgelenkes, wie sie nicht selten bei dieser beobachtet sind, ziemlich sicher vermieden werden.

Für die Behandlung der angeborenen Hüftgelenksverrenkung bei ganz jungen Kindern hat von Mikulicz einen Apparat konstruiert, mit dem er recht gute funktionelle Resultate erzielt hat.

Mikulicz ging von der Idee aus, daß es durch eine entsprechende Lagerung des Beines gelingen müsse, den Kopf anhaltend so gegen die Pfanne zu drücken, daß er sich allmählich selbst wieder sein eigenes Lager erobert. Der Apparat (cf. Fig. 139) hat drei Aufgaben zu er-

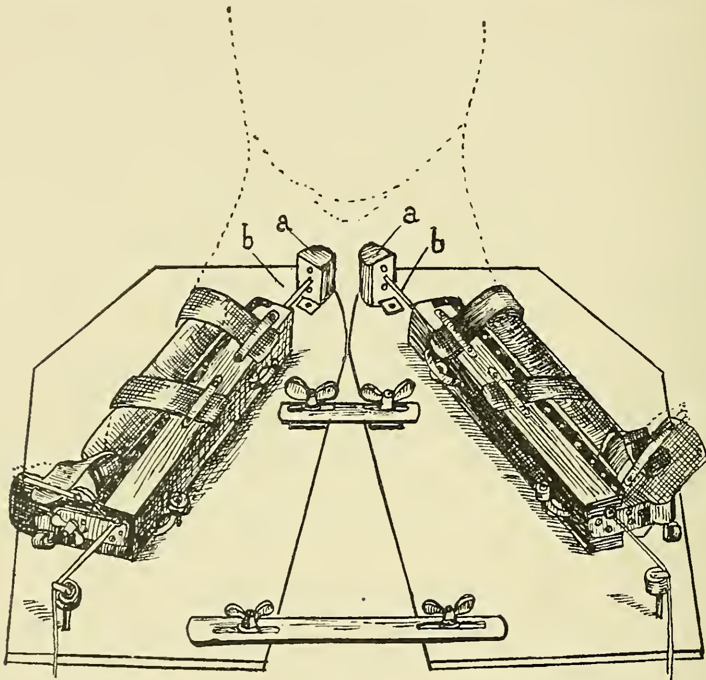


Fig. 139.
Apparat von Mikulicz.

füllen, und zwar das Bein zu extendieren, zu abduzieren und nach außen zu rotieren.

Die Konstruktion und Anwendungsweise des Apparates gehen aus der beigegebenen Abbildung ohne weiteres hervor.

Die Kinder müssen täglich sechs bis zehn Stunden in dem Apparate liegen, dürfen sich aber während des freien Teiles des Tages mit einem leichten Filzmieder, das die Hüften bis an die Trochanteren fest umgreift und nach oben etwa bis zur Hälfte des Brustkorbes reicht, frei bewegen.

Die Muskulatur wird durch Massage gekräftigt.

Ziehen wir aus dem über die Therapie der angeborenen Hüftgelenksluxation Gesagten das Fazit, so ist in erster Reihe die unblutige Lorenzsche Methode — eventuell bei Kindern bis zum

dritten Lebensjahre das Mikuliczsche Verfahren — anzuwenden. Kommen wir auf diesem Wege nicht zum Ziele, oder gelingt es trotz mehrfacher Versuche nicht, den reponierten Kopf dauernd in der Pfanne festzuhalten, so wenden wir das operative Verfahren nach Hoffa an.

Sind bei spinaler Kinderlähmung — selten kommen andere ätiologische Faktoren in Betracht — sämtliche das Hüftgelenk umgebenden Muskeln gelähmt, so entsteht ein **Schlottergelenk**; hat die Lähmung aber nur bestimmte Muskelgruppen betroffen, ihre Antagonisten dagegen verschont, eine **paralytische Luxation des Hüftgelenkes.**

Beide Affektionen kommen ziemlich selten zur Beobachtung, ihre genauere Kenntnis verdanken wir namentlich Karewski.

Der Vorgang bei der Entstehung der paralytischen Luxation spielt sich folgendermaßen ab:

Die intakten Muskeln bringen das Bein in eine ihrer Funktion entsprechende Kontrakturstellung. In der weiteren Folge kommt es dann durch Belastung des Beckens beim Gehen und Stehen zu einer Kapselerweiterung und endlich zum Heraustreten des Kopfes aus der Pfanne. Im Speziellen haben wir zwei Formen zu unterscheiden:

Sind die Abduktoren und Rotatoren gelähmt, die Adduktoren gesund, so entsteht zunächst eine Adduktionskontraktur, dann eine Erweiterung der hinteren Kapselwand und endlich ein Heraustreten des Kopfes nach hinten und oben auf das Darmbein. Luxatio iliaca paralytica.

Sind die Adduktoren gelähmt, die Rotatoren und Abduktoren dagegen gesund, so gerät das Gelenk zunächst in eine Kontrakturstellung, bei welcher der Oberschenkel abduziert und auswärts rotiert ist. Die weitere Folge ist eine Erweiterung der vorderen Kapselwand und ein Heraustreten des Schenkelkopfes nach vorn unter das Schambein. Luxatio infrapubica paralytica.

Für **die Diagnose** beachte man, daß an der betreffenden Extremität sich fast ausnahmslos noch andere paralytische Deformitäten z. B. ein paralytischer Klumpfuß o. dgl. befinden.

Bei der Luxatio iliaca ist das Bein adduziert, verkürzt; der Trochanter major steht weit über der Roser-Nelatonschen Linie. Der Schenkelkopf ist unter den Glutäalmuskeln zu fühlen.

Bei der Luxatio infrapubica ist das Bein flektiert, abduziert und nach außen rotiert. Der Schenkelkopf ist am absteigenden Schambeinaste, der Trochanter major unter der Glutuäalmuskulatur zu fühlen.

Für **die Behandlung des paralytischen Schlottergelenkes** empfehlen wir einen Schienenhülsenapparat, der als Korsett den Rumpf umgreift, und sich über die ganze untere Extremität fortsetzt.

Die Verbindung zwischen den einzelnen Hülsen wird durch Scharniergelenke, die durch Stellschrauben fixierbar sind, hergestellt.

Die Patienten können im Apparate mit Hilfe der Rumpfmuskulatur wenigstens einigermaßen gehen und stehen.

Für die paralytischen Luxationen hat Karewski eine Operationsmethode angegeben, durch die er in mehreren Fällen von Luxatio infrapubica ausgezeichnete Resultate erzielt hat.

Unter allen Kautelen der Asepsis wird mit dem Hüterschen vorderen Längsschnitt das Gelenk freigelegt. Die kontrakten Muskeln, Tensor fasciae latae, Rectus cruris, Vastus externus, eventuell auch Teile des Ileopsoas werden quer durchschnitten, das Gelenk eröffnet, das verkürzte Lig. ileofemorale durchtrennt, die Glutäen, Obturator internus und externus, Pyriformis vom Trochanter major abgehebelt; alsdann kann man mit einer kräftigen Adduktionsbewegung den abgewichenen Schenkelkopf in die Pfanne reponieren. Bei sehr lange bestandener Luxation kann die Pfanne für den Schenkelkopf zu klein geworden sein; man muß dieselbe dann mit Hohlmeißel und Knochenmesser etwas erweitern. Während nun das Bein stark adduziert gehalten wird, vernäht man die durchtrennten Muskeln über dem Gelenk möglichst fest, und legt, immer in adduzierter Stellung, einen antiseptischen und darüber einen Gipsverband an.

Bei der Nachbehandlung ist auf die Reinhaltung der Verbände von Kot und Urin besondere Aufmerksamkeit zu richten. Drei Wochen nach der Operation beginnt man mit passiven Bewegungen, nach sechs Wochen können die Kinder in ihrem portativen Apparat umhergehen, und zwar besser und andauernder als vorher, insbesondere auch ohne fremde Unterstützung.

Die **Coxa vara** ist eine eigenartige Deformität, die zuerst von Müller, dann von Lauenstein, Hofmeister, Kocher, Hoffa und Joachimsthal beschrieben wurde.

Die häufigste Form ist die **Coxa vara adolescentium.** Die befallenen Individuen zeigen meist einen auffallend groben Knochenbau und eine ziemlich mangelhaft entwickelte Muskulatur. Gewöhnlich beim Übergang aus der Schulzeit zu einer ernsteren Beschäftigung, bei der namentlich an die Leistungsfähigkeit im Gehen und Stehen hohe Anforderungen gestellt werden, machen sich gewisse Funktionsstörungen des Hüftgelenkes geltend. Nach Kocher und Manz sind es besonders jugendliche Landarbeiter, die an Coxa vara erkranken, sodaß Manz entsprechend dem „Bäckerbein“ die Bezeichnung „Bauerbein“ vorschlägt. Die Patienten klagen, häufig im Anschluß an ein Trauma, über mehr oder weniger starke Schmerzen, beginnen zu hinken, oder, bei doppelseitigem Auftreten der Deformität, einen watschelnden Gang anzunehmen.

Bei der Untersuchung erweist sich das befallene Bein als relativ verkürzt (der Abstand zwischen Spina ant. sup. ossis ilei und

dem Malleolus ext. differiert um mehrere Zentimeter), die absolute Länge beider Beine ist dagegen die gleiche geblieben (in der Entfernung zwischen Trochanter major und Malleolus ext. ergeben sich keine Unterschiede).

Der Trochanter ist um soviel Zentimeter, als die relative Verkürzung beträgt, über die Roser-Nelatonsche Linie nach oben verschoben.

Die Muskulatur der Gesäßgegend und des Oberschenkels ist atrophisch.

Die Abduktionsfähigkeit des Beines ist beeinträchtigt, die Adduktion nicht eingeschränkt.

Meist wird das Gelenk in Adduktions-, Auswärtsrotations- und Extensionsstellung gehalten, während Flexion und Einwärtsrotation beschränkt sind.

Beugt man in Rückenlage des Patienten das kranke Bein im Hüft- und Kniegelenk, so kreuzt der Unterschenkel der kranken Seite das gesunde Bein (Hoffa).

Der pathologisch-anatomische Befund hat gelehrt, daß die Affektion begründet ist in einer Verbiegung des Schenkelhalses nach abwärts und rückwärts und einer Verkleinerung des Neigungswinkels des Schenkelhalses. Letzterer zeigt zuweilen noch eine Torsion um seine Längsachse.

Unter normalen Verhältnissen bilden Kopf und Hals mit dem Schaft des Femur einen Winkel von zirka 125°, den Mikulicz den „Neigungswinkel" benannt hat.

Alsberg hat sich bemüht, eine präzisere Bestimmung des Winkels zu treffen. Bei der Mittelstellung des Hüftgelenkes verläuft eine durch die Basis der überknorpelten Schenkelkopffläche gelegte Ebene annähernd parallel der äußeren Pfannenapertur. Eine Linie dieser Ebene, die die Längsachse des Oberschenkelschaftes schneidet, bildet mit derselben einen Winkel, welcher in der Norm 41° beträgt. Diesen Winkel hat Alsberg „Richtungswinkel" benannt. Selbst bei Berücksichtigung großer individueller Schwankungen, dürften die Grenzen des normalen Richtungswinkels zwischen 29° und 51° liegen.

Ein wesentlich verkleinerter oder gar negativ gewordener Winkel bedeutet eine Adduktionsstellung des Oberschenkels bei Mittelstellung der Gelenkflächen zu einander, d. h. Coxa vara. (cf. Fig. 140—141.)

Nach Kocher ist es in typischen Fällen die Epiphysenlinie, in der eine Verbiegung im Sinne der Adduktion, Auswärtsrotation und Streckung des Kopfes gegen den Hals zustande kommt.

Die Ätiologie der Coxa vara adolescentium ist noch nicht völlig aufgeklärt. Während einige Autoren eine lokalisierte Spätrachitis annehmen, glaubt Kocher an einen osteomalacischen Vorgang.

Schanz erklärt die Coxa vara als statische Belastungsdeformität, die sich ergeben muß, wenn im Schenkelhals ein Belastungsmißverhältnis auftritt.

Manz glaubt, daß die Art und Weise, wie die Landarbeiter ihrem Berufe obliegen, die Entstehung der Deformität verschulde. Bei schwerer körperlicher Arbeit in gebückter oder knieender Stellung

werden durch die Muskelspannung Becken und Rumpf gegen die Schenkelköpfe gepreßt, während die vordere Kapselwand erschlafft. Dadurch wird der zu stark belastete Schenkelhals nach unten gedrückt. Derselbe sucht der Belastung auszuweichen und biegt sich infolge der schlaff gewordenen vorderen Kapselwand konvex nach vorn. In dieser Weise entsteht gleichzeitig die Abwärts- und Rückwärtsbiegung des Schenkelhalses.

Die Diagnose der Coxa vara ist im allgemeinen unschwer zu stellen, doch sind Verwechselungen mit Coxitis im Anfangsstadium oder angeborener Hüftgelenksverrenkung nicht gar so selten. Nur die genaueste Anamnese, eingehendste Aufnahme des lokalen Befundes, oder unter Umständen erst die Anfertigung einer Röntiographie können vor Irrtümern schützen.

Die Therapie besteht, so lange das schmerzhafte Stadium anhält,



Fig. 140.
Coxa vara sin.



Fig. 141.
Coxa vara duplex.

in einer längere Zeit fortgesetzten ununterbrochenen Bettruhe verbunden mit Extensionsbehandlung und Massage. Daneben ist für kräftige Ernährung und Darreichung von Phosphorpräparaten zu sorgen.

Unter dieser Behandlung verschwinden in der Regel die Schmerzen bald völlig. Läßt man jetzt den Patienten aufstehen, so empfiehlt es sich, auf der gesunden Seite die Stiefelsohle erhöhen zu lassen, um ihn dadurch zu zwingen, das kranke Bein möglichst weit zu abduzieren. Gewöhnlich genügen diese Maßnahmen, um ein Zurückgehen der Bewegungsstörungen zu erreichen. Nur in denjenigen Fällen, in denen die Kranken dauernd durch die fehlerhafte Stellung der Extremität in ihrer Arbeitsfähigkeit behindert sind, werden wir Veranlassung nehmen, operativ einzugreifen.

Bödinger empfiehlt die lineäre Osteotomie des Schenkelhalses mit darauf folgender Fixation des Beines in Abduktions- und Innenrotationsstellung, Müller die lineäre, Hoffa die schiefe subtrochantere

Osteotomie. Für die schwersten Fälle rät Hoffa ebenso wie Bruns die Resektion des Gelenkes an.

Weniger häufig als die eben beschriebene Form der Coxa vara, aber doch auch nicht übermäßig selten, kommt diese Affektion bei Kindern in den ersten Lebensjahren vor, **Coxa vara infantum.** Die Coxa vara infantum kann entweder **angeboren** oder **erworben** sein; in letzterem Falle ist sie stets rachitischen Ursprungs.

Die Coxa vara congenita beruht nach Hoffa auf einer Erkrankung an der Stelle der Epiphysenlinie. Die von Bade aufgestellte Theorie haben wir bereits bei der Besprechung der Ätiologie der kongenitalen Hüftgelenksluxation erwähnt.

Die Krankheitserscheinungen der Coxa vara infantum sind die-

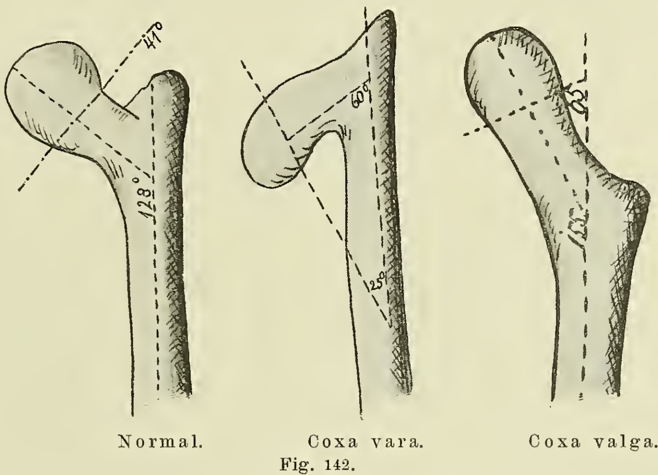


Fig. 142.

selben wie die der Coxa vara adolescentium, jedoch sind sie bei jener meist weniger stark ausgesprochen.

Auch bei Arthritis deformans ist die Coxa vara nicht selten.

Die therapeutischen Maßnahmen entsprechen völlig den oben angegebenen.

Im Gegensatz zu Coxa vara ist die **Coxa valga** eine Deformität, bei der der Richtungs- bezw. Neigungswinkel des Oberschenkels vergrößert ist (cf. Fig. 142). Das bedeutet, daß der Schenkelhals steil aufgerichtet ist und der Oberschenkel bei Mittelstellung der Gelenkflächen zueinander sich in Abduktionsstellung befindet. Diese Deformität hat bisher nur geringe Beachtung gefunden.

Der einzige klinisch beobachtete Fall einer **primären Coxa valga congenita** ist bisher von David beschrieben worden.

Es handelte sich um einen fünfjährigen Knaben, der niemals an Rachitis, spinaler Kinderlähmung o. dgl. erkrankt war. Die Beine befanden sich beiderseits

in starker Abduktion und Außenrotation. Der Gang war vom ersten Gehversuch an eigenartig spastisch, der Oberkörper schwankte beim Gehen von einer Seite zur andern und zwar jedesmal nach der des Gangbeines hinüber. Es entstand dadurch aber kein watschelnder, sondern mehr ein wiegender Gang, wie man ihn oft bei Seeleuten findet. Die Adduktionsfähigkeit der Beine war stark beschränkt. Das Röntgenbild zeigte auf beiden Seiten normal gebildete Köpfe in sehr gut entwickelter Pfanne. Die Schenkelhälse steigen außerordentlich steil auf, sind jedoch sonst nicht deformiert. Der Neigungswinkel ist 165°, der Richtungswinkel 79°. Diese Maße sind auf beiden Seiten völlig gleich.

Die von Alsberg als äußerste Grenze des normalen Richtungswinkels angegebenen 51° sind also um 28° überschritten, und die Differenz zwischen dem



Fig. 143.
Coxa valga congenita duplex.

durchschnittlichen Neigungswinkel von 125° und dem hier festgestellten beträgt 40°. (cf. Fig. 143.)

Die **Ätiologie** ist noch völlig unklar; vielleicht handelt es sich um eine fehlerhafte Keimanlage.

Die **Therapie** bestand in der Anlegung eines Gipsverbandes in möglichst adduzierter und innen rotierter Stellung der Beine, der den Körper von den Brustwarzen bis zu den Kniegelenken umfaßte und sechs Wochen liegen blieb, und in dem das Kind umherlaufen konnte.

Der Erfolg war ein sehr zufriedenstellender. Das nach Abnahme des Verbandes gewonnene Röntgenbild ergab bei der Messung für den Neigungswinkel

155°, für den Richtungswinkel 70°. Das Kind konnte die Beine ziemlich gut adduzieren und innen rotieren.

An die Abnahme des Verbandes schlossen sich Marschier- und gymnastische Übungen.

Bei der nach Jahresfrist vorgenommenen Kontrolluntersuchung war weder im Gange des Kindes noch im Verhalten der Beine irgend etwas Abnormes mehr festzustellen.

Als **Coxa valga traumatica** kann man deform geheilte Schenkelhalsfrakturen bezeichnen, bei denen Kopf und Hals des Femur sich aufgerichtet haben und derart zur Wiedervereinigung gelangt sind, daß Kopf, Hals und Schaft mehr oder weniger annähernd eine gerade Linie miteinander bilden (Thiem, Bruns, König, Hoffa).

Als **Coxa valga statica** sind diejenigen Fälle zusammenzufassen, bei denen sich ein vergrößerter Schenkelhalswinkel dadurch herausbildete, daß nach Paralyse des einen Beines durch das jahrelang hängende und schlenkernde Bein eine ständig extendierende Wirkung auf den Schenkelhals erzeugt wurde (Albert), oder bei denen ein Amputationsstumpf dasselbe Resultat hervorrief (Lauenstein).

Nach schweren Kniegelenkserkrankungen, Osteomalacie, angeborener Hüftgelenksluxation der anderen Seite, schwerer Rachitis usw. ist von verschiedenen Autoren entweder an pathologisch-anatomischen Präparaten oder im Röntgenbild als begleitender Befund Coxa valga festgestellt. Wahrscheinlich trifft für diese Fälle die Annahme von Albert zu, daß das ätiologische Agens in der mangelnden Tragfähigkeit oder der fehlenden erforderlichen Belastung beim Gehen und Stehen zu suchen sei.

Endlich haben Hofmeister und Manz noch einige von ihnen beobachtete Fälle als primäre statische Coxa valga bezeichnet, bei denen starke Außenrotation und Abduktion bei behinderter Adduktionsfähigkeit des Beines vorlagen. Diese Symptome schlossen sich fast ausnahmslos an vorhergegangene mehr oder minder schwere Traumen an. Die Diagnose wurde jedoch ausschließlich auf Grund der klinischen Befunde gestellt.

Die Deformitäten des Oberschenkels beruhen fast ausschließlich auf **rachitischer Basis.** Die Diaphyse des Oberschenkels ist nach außen und vorn konvex ausgebogen. Auch schlecht geheilte Oberschenkelfrakturen nehmen diese Stellung ein.

In besonders hochgradigen Fällen wird die lineäre Osteotomie zur Korrigierung notwendig.

Der angeborene Femurdefekt ist eine recht seltene Deformität. Ein totaler Defekt des Femur ist bisher nicht beschrieben, selbst in den hochgradigsten Fällen waren Rudimente des Knochens vorhanden.

Um den Patienten die Gehfähigkeit zu verschaffen, ist es nötig, ihnen eine Prothese anzufertigen, durch welche die Beinverkürzung ausgeglichen wird.

Infolge **Wachstumshemmung der unteren Femurepiphyse** entsteht zuweilen eine ziemlich bedeutende Verkürzung des Oberschenkels, die stets von einer Anomalie im Kniegelenk begleitet ist. Dieselbe besteht darin, daß die Bewegungsmöglichkeit an sich zwar nicht beeinträchtigt ist, daß die Bewegungen aber, je älter der Patient wird, immer mehr und mehr nach der Beugeseite hin verschoben werden.

Nicoladoni erklärt dies eigentümliche Verhalten damit, daß eine Verbiegung des Oberschenkels unmittelbar über den Kondylen mit der Konvexität nach vorn stattfindet.

Die Therapie erfordert einen Ausgleich der Verkürzung durch eine entsprechend erhöhte Sohle.

Die angeborenen Kontrakturen des Kniegelenkes sind enorm selten.

Dieselben sind entweder reine Beugekontrakturen im Kniegelenk oder mit Streckkontrakturen im Hüftgelenk verbunden.

Die Behandlung, die möglichst bald nach der Geburt beginnen muß, besteht in der Anlegung allmählich redressierender Pappschienenverbände. Dieselben müssen wöchentlich erneuert werden, damit das Kind gebadet, und die Muskulatur massiert werden kann.

Die erworbenen Kontrakturen und Ankylosen des Kniegelenkes sind ziemlich häufig und können aus den verschiedenartigsten Ursachen entstehen.

Kontrakturen dermatogenen Ursprungs kommen im Anschluß an Verbrennungen, Ätzungen, Substanzverlust durch Verwundungen oder eiternde Erkrankungen in der Kniekehle vor. Sie sind stets Flexionskontrakturen und werden entweder durch Injektionen von Fibrolysin und permanente Extension oder, wenn diese nicht zum Ziele führt, durch quere Durchtrennung des Narbenstranges, Thierschsche Transplantation, eventuell auch Überpflanzung eines gestielten Hautlappens behandelt.

Myogene Kontrakturen kommen, wenn auch sehr selten, in Flexionsstellung bei Muskelrheumatismus zur Beobachtung.

Permanente Extension, Massage, Gymnastik und Bäderbehandlung erzielen fast stets völlige Heilung.

Neurogene Kontrakturen entstehen, wenn, wie dies bei spinaler Kinderlähmung nicht selten der Fall ist, der Quadriceps völlig gelähmt ist, die Flexoren aber in ihrer Funktion nicht beeinträchtigt sind.

Diese ziehen allmählich das Gelenk in starke Beugestellung.

Zur Korrigierung der Kontraktur werden die Weichteile in Narkose gewaltsam gedehnt. In überstreckter Stellung wird das Gelenk in einem Gipsverband, der von den Malleolen bis zum oberen Drittel des Oberschenkels reicht, fixiert. Nach einigen Tagen werden an dem Verband in der beim Genu valgum noch genauer zu beschreibenden Weise Gelenkschienen angebracht, die so eingerichtet sind, daß sie eine unbeschränkte Streckung, die Beugung aber nur bis zu einem bestimmten Grade zulassen.

Gute Erfolge sind durch die Sehnentransplantation zu erreichen; so hat Hoffa den Tensor fasciae latae, Vulpius den Sartorius mit der Sehne des gelähmten Quadriceps verbunden.

In beiden Fällen wurde durch die Operation ein gutes Resultat erzielt.

Die arthrogenen Kontrakturen sind die häufigsten. Sie sind rheumatischen, osteomyelitischen, gonorrhoischen, vorzugsweise aber tuberkulösen Ursprungs.

Die tuberkulöse Kniegelenksentzündung (Gonitis tuberculosa) ist vorzugsweise eine Erkrankung des Kindesalters (etwa bis zum fünfzehnten Lebensjahre).

Die ersten **Symptome** sind in der Regel Unlust des Kindes zu laufen, schnelle Ermüdung und Hinken. Nicht viel später als diese Erscheinungen macht sich eine Anschwellung des Gelenkes bemerkbar.

Das Hinken entsteht dadurch, daß das Kniegelenk bei seiner Entzündung in Flexionsstellung gehalten und dadurch das betreffende Bein kürzer als das gesunde wird.

Die Geschwulst variiert in ihrem Aussehen, je nachdem es sich um einen Fungus oder eine Flüssigkeitsansammlung handelt. Im ersteren Falle hat die Anschwellung eine Spindelform, im letzteren ist die ganze Gelenkgegend mehr gleichmäßig aufgetrieben.

Die Muskulatur ist stets mehr oder weniger atrophisch.

Die Eiteransammlung ist selten profus und das ganze Gelenk ausfüllend, meist finden wir mehrere kleine zirkumskripte Eiterherde.

Mit dem Fortschreiten der tuberkulösen Gelenkentzündung nimmt auch die Flexionsstellung zu. Dieselbe kann so hochgradig werden, daß das Gelenk schließlich in einem spitzen Winkel steht. Dazu kommt dann noch eine Rotation des Unterschenkels nach außen, welche durch die Lage der Extremität im Bett (Wirkung der Schwere) vermehrt wird. Außerdem gesellt sich eine Valgusstellung hinzu. Das Knie stellt sich nach innen, der Unterschenkel weicht nach außen ab, und so entsteht ein lateralwärts offener Winkel. Bei Patienten, welche in diesem Stadium noch herumgehen, kann die

Valgusstellung durch die Körperbelastung einen ganz enormen Grad erreichen.

Auch die Patella verändert ihre Lage, indem sie auf den Condylus ext. rutscht.

Bei höheren Graden der Gelenksdeformierung führen die Zerstörungen der Gelenkenden und -bänder zu Subluxationen der Tibia nach hinten.

Durch Schrumpfung der bindegewebigen Teile an der Beugeseite der Extremität wird diese fehlerhafte Stellung fixiert. Wir haben es dann also mit einer Kontraktur zu tun.

Im Laufe der Zeit verwachsen die destruierten Gelenkenden mit einander, und es entsteht dann eine Ankylose.

Die Diagnose bietet in fortgeschrittenen Fällen kaum eine Schwierigkeit, dagegen wird im Anfangsstadium zuweilen die Unterscheidung mit Gelenkentzündung anderen Ursprungs nicht leicht sein. Hier beachte man, daß sowohl die gonorrhoische, wie die osteomyelitische und rheumatische Gonitis mit allen Zeichen einer heftigen lokalen Entzündung und schweren akuten Allgemeinerkrankung einsetzen, während die tuberkulöse Kniegelenksentzündung allmählich sich entwickelt und einen exquisit chronischen Verlauf zeigt.

Die Prognose ist, wenn der Patient im Beginn der Erkrankung in geeignete Behandlung kommt, nicht schlecht. Wenn auch eine Restitutio ad integrum selten ist, so gelingt es doch meist, recht gute funktionelle Resultate zu erreichen.

Bei jüngeren Kindern stellen sich im Verlauf der Erkrankung jedoch oft so hochgradige Wachstumsstörungen ein, daß, um überhaupt eine Gebrauchsfähigkeit des Beines zu ermöglichen, der dauernde Gebrauch ausgleichender Prothesen geboten ist.

Die Therapie entspricht völlig der bei der Coxitis angegebenen; auch hier haben wir die drei Kardinalforderungen: Fixation, Extension und Entlastung, zu erfüllen. Das Glied wird in fast völliger Streckung im Lorenzschen Gipsverband fixiert, doch schließt der Verband nicht das Becken mit ein, sondern reicht nur bis zum Damm hinauf und endet in einem gut gepolsterten Sitzring, der seinen Stützpunkt am Tuber ossis ischii findet.

In diesem Verbande können die Kinder völlig frei herumgehen.

Will man mit dieser Behandlungsweise die Jodoformglycerin-Injektion verbinden, so schneidet man innen oder außen von der Patella ein Fenster in den Verband. Man kann so mit der Kanüle leicht unter die Patella gelangen, ohne die Kontinuität des Verbandes irgendwie zu gefährden.

Ist eine Flüssigkeitsansammlung im Gelenk vorhanden, so hat der Injektion die Entleerung derselben und eine Ausspülung des Gelenkes

mit 3 % Karbolwasser voranzugehen (Wolff). Doch hat man darauf zu achten, daß das eingespritzte Quantum des Karbolwassers auch möglichst ganz wieder mit der Spritze aus dem Gelenk herausgezogen wird, da andernfalls, namentlich bei Kindern, leicht eine Karbolvergiftung eintreten kann. Bei Beachtung dieser Vorschrift ist die Manipulation jedoch völlig gefahrlos.

In der Mehrzahl der Fälle gelingt es, durch diese konservative Therapie ein recht gutes Endresultat zu erreichen. Kommen die Patienten jedoch in einem sehr vorgeschrittenen Stadium der Krankheit in Behandlung, oder haben die tuberkulösen Herde starke Tendenz, weiter um sich zu greifen, also nicht zur Abkapselung zu gelangen, so müssen eingreifendere operative Maßnahmen angewendet werden.

Hier kommen in Betracht die Arthrotomie und die Arthrektomie.

Über die Technik und die Indikation der zu wählenden Methode verweisen wir auf die Lehrbücher der allgemeinen Chirurgie.

Kommen die Patienten mit einer ausgebildeten Kontrakturstellung in Behandlung, so muß selbstverständlich der Anlegung des Gehgipsverbandes die Ausgleichung der Kontraktur vorangehen.

Handelt es sich nur um eine leichte, nicht fixierte Flexionsstellung, so wird es in der Regel gelingen, durch leichten Zug und Druck, eventuell in Narkose, das Bein zu strecken.

Das gewaltsame Redressement ist nur gestattet, wenn man sicher ist, daß die tuberkulösen Herde völlig ausgeheilt sind, also bei alten Kontrakturen. Jedoch darf man auch in diesem Falle den Versuch nicht übertreiben, da man sonst alte, abgekapselte Herde wieder zum Aufflammen bringen oder auch den stets atrophischen Knochen an einer falschen Stelle frakturieren kann. Man begnüge sich daher, mit mäßiger Kraftaufwendung zu arbeiten und nur etappenweise vorzugehen. Die erreichte Stellungsverbesserung wird in einem Gipsverband fixiert; nach einigen Tagen erneuert man dann den Versuch, bis man allmählich die gewünschte Stellung erreicht hat.

Wir wollen übrigens gleich vorweg bemerken, daß alles über die Therapie der tuberkulösen Kniegelenksentzündung Gesagte auch auf die Gonitiden anderer Ätiologie zutrifft.

Schede hat in der permanenten Gewichtsextension ein vorzügliches Mittel angegeben, Kontrakturen jeden Grades und in jedem Stadium der Erkrankung, ja, selbst fibröse Ankylosen zum Schwinden zu bringen, oder ihre gewaltsame Streckung doch ungemein zu erleichtern. Die Methode ist aus der beigegebenen Abbildung ohne weitere Erklärung verständlich (cf. Fig. 144).

Man beginnt mit einer Belastung von vier und steigt allmählich bis auf eine solche von zehn bis zwölf Pfunden. Ist nach einigen Wochen die Streckung erfolgt, so fixiert man das gewonnene Resultat noch einige Zeit in einem Gipsverband.

Man hat mehrfach versucht, die permanente Extension durch maschinelle Vorrichtungen zu ersetzen, um eine ambulante Behandlung zu ermöglichen. Nach unseren Erfahrungen kann keiner der angegebenen Apparate auch nur annähernd die günstige Wirkung der Extension ersetzen. Wir raten daher dringend an, stets von derselben Gebrauch zu machen. König bezeichnet die Methode direkt als das Normal-

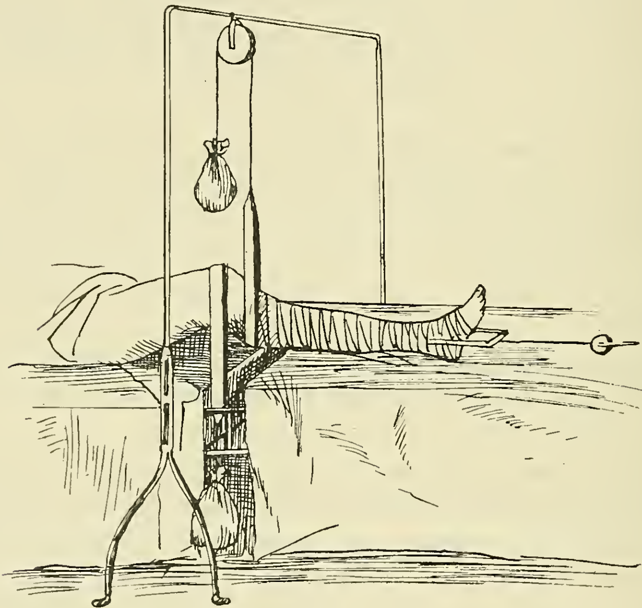


Fig. 144.
Permanente Extension nach Schede.

verfahren für die Behandlung aller Formen von Kniegelenkskontrakturen.

Knöcherne Ankylosen sind durch die bisher angegebenen Methoden nicht zu beeinflussen.

Die besten Erfolge verspricht hier bogenförmige Resektion nach Helferich.

Handelt es sich um eine nicht tuberkulöse Gonitis, so kann man die lineäre Osteotomie nach König anwenden.

Das Ligamentum patellae wird an seiner Insertionsstelle quer durchschnitten, und dann das Gelenk mittels eines auf die Tibia aufgesetzten breiten Meißels von unten vorn nach oben hinten durchgemeißelt. Man versucht den Unterschenkel gegen den Oberschenkel zu strecken und legt, wenn der Versuch gelingt, indem man die Wunde nur mit Jodoform bestreut, sonst aber offen läßt, einen anti-

septischen und darüber einen Gipsverband an, der die Streckstellung fixiert, und der bis zur völligen Heilung liegen bleibt.

Führt die lineäre Osteotomie nicht zum Ziel, so wird unmittelbar die Keilresektion angeschlossen.

Die Osteoklasie kommt ausschließlich für die Ankylosen rheumatischen Ursprungs in Betracht, bei den aus infektiösen Gründen entstandenen ist sie direkt kontraindiziert, da bei ihrer Anwendung leicht ein Wiederaufflammen der ursprünglichen Krankheit eintreten kann.

Die angeborene Kniegelenksluxation, auch Genu recurvatum congenitum genannt, ist eine ziemlich seltene Deformität, die ein- oder doppelseitig auftreten kann.

Bei den bisher beobachteten Fällen handelte es sich meist um eine Luxation nach vorn.

Die Symptome sind sehr prägnant: Das Hüftgelenk wird in

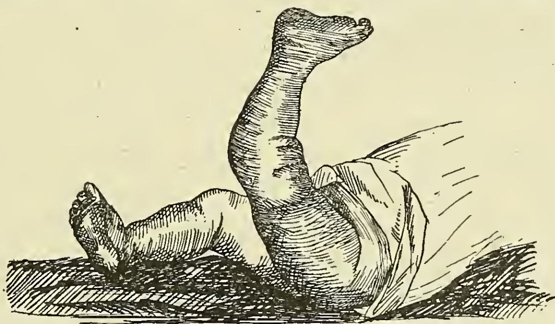


Fig. 145.
Angeborene Kniegelenksluxation.

mäßiger Beugung gehalten, das Kniegelenk ist derart hyperextendiert, daß es einen nach vorn offenen Winkel bildet. Dieser ist meist ein stumpfer, kann aber auch ein rechter oder sogar ein spitzer sein. In der Kniekehle ist die Haut vorgewölbt und stark gespannt, und man fühlt deutlich die Kondylen des Oberschenkels. An der Vorderseite ist die Haut schlaff und stark quer gewulstet, und man fühlt hier das obere Gelenkende der Tibia. Die Patella ist gewöhnlich seitlich luxiert und atrophisch; zuweilen fehlt sie gänzlich. Der Quadriceps ist stets atrophisch (cf. Fig. 145). Versucht man die Deformität auszugleichen, so hat man zuerst einen federnden Widerstand zu überwinden. Ist endlich die Reposition gelungen, so tritt doch oft bei der geringsten aktiven oder passiven Bewegung des Beines eine Reluxation auf.

Ätiologisch ist die Affektion wohl als eine Belastungsdeformität aufzufassen. Doch scheint dies nicht auf alle Fälle zu passen; so z. B. hat Julius Wolff einen Fall beschrieben, der ohne Zweifel durch ab-

norme Weite und Schlaffheit der Gelenkkapsel und -bänder entstanden war. Eine ähnliche Beobachtung hat auch Perthes gemacht.

Die Therapie besteht in der möglichst bald nach der Geburt auszuführenden Reposition. Dieselbe gelingt bei Neugeborenen ausnahmslos.

Durch einen leichten Pappschienenverband sichert man das erreichte Resultat. Nach vierzehn Tagen ist eine Reluxation so gut wie ausgeschlossen.

Bei Kindern, die schon mehrere Monate alt sind, ist die Repositionsmethode nach Drehmann sehr zu empfehlen: In Narkose wird der Unterschenkel in maximal hyperextendierte Stellung gebracht und durch Druck auf die Fußsohle nach unten, d. h. nach dem jetzt unterhalb gelegenen Knie, der Kopf der Tibia nach unten gebracht. Durch darauffolgende rasche Flexionsbewegung und Gegendruck von hinten auf den Femurkondylen wird die Luxation völlig reponiert. Dieselbe kann erst als richtig reponiert angesehen werden, wenn die Femurkondylen in der Kniekehle nicht mehr zu fühlen sind und der Unterschenkel in Narkose die Flexionsstellung beibehält. Als Nachbehandlung empfiehlt sich ein zirkulärer Gipsverband, welcher das Knie rechtwinkelig fixiert. Derselbe kann nach zwei bis vier Wochen mit abnehmbaren Schienen, welche noch längere Zeit zu tragen sind, vertauscht werden. Bei Kindern, die bereits laufen können, ist es zweckmäßig, den Gipsverband nach der Reposition in mäßiger Flexion anzulegen und die Kinder gehen zu lassen, um durch die funktionelle Belastung auf das Gelenk umbildend zu wirken.

Bei älteren Kindern kann man nach Wolff operativ vorgehen, der in einem Falle die Streckmuskulatur des Oberschenkels zickzackförmig einschnitt, dann die Tuberositas tibae abmeißelte, nach oben verlagerte und die Gelenkenden mit Nägeln und Silberdraht vereinigte.

Joachimsthal empfiehlt in den ersten beiden Lebensjahren von jeder Therapie abzusehen, da nicht selten Spontanheilungen vorkommen.

Als **Genu recurvatum** bezeichnen wir eine Stellungsanomalie, bei welcher der Ober- und Unterschenkel einen nach vorn offenen Winkel miteinander bilden.

Das angeborene Genu recurvatum haben wir bei der eben besprochenen angeborenen Luxation des Kniegelenkes erwähnt.

Das Genu recurvatum paralyticum entsteht, wenn die Extensoren eines Beines paretisch, also unvollkommen gelähmt sind, wie dies bei spinaler Kinderlähmung nicht selten der Fall ist.

Versuchen die Patienten in diesem Zustande zu gehen, so belasten sie, sobald der Fuß des kranken Beines den Boden berührt, ihr Kniegelenk derartig, daß es in die äußerste Streckung gebracht wird. Dadurch, daß an der Vorderseite die Gelenkenden des Femur und

der Tibia fest aneinander gedrückt werden, während an der Hinterseite der straffe Bandapparat das Aufklappen der Gelenkspalte verhindert, erhält der Patient Stütze und Halt auf seinem paretischen Bein. Die ganze Körperlast wird also von den Knochen und Bändern getragen. Letztere geben nun im Laufe der Zeit der stetig auf sie wirkenden Zugkraft nach, so daß infolgedessen das Knie allmählich überstreckt wird.

Das Genu recurvatum macht in der Regel überhaupt das Gehen der Kranken erst möglich, selbst dann noch, wenn eine totale Paralyse aller das Gelenk bewegenden Muskeln vorliegt.

Es ist somit als eine relativ günstige Anomalie aufzufassen.

Genu recurvatum wird außerdem sehr häufig beobachtet bei der Arthropathia tabidorum, sowie nach Traumen und Kniegelenksentzündungen infolge schlecht angelegter Fixationsverbände.

Die **Therapie** besteht in der Anlegung eines Schienen-Hülsenapparates aus Celluloidmull, der eine Überstreckung des Gelenkes verhindert. In geeigneten Fällen ist die Sehnentransplantation indiziert. Schanz empfiehlt den Biceps oder den Tensor fasciae latae und den Sartorius als Kraftspender zu verwenden.

Das **Genu valgum,** auch X-Bein genannt, ist eine Deformität, bei welcher der Ober- und Unterschenkel einen nach außen offenen Winkel miteinander bilden.

Während die Richtungslinie des Beines normalerweise vom Scheitel des Femurkopfes durch den Mittelpunkt der Patella zur Mitte des Sprunggelenkes verläuft, liegt beim Genu valgum der Mittelpunkt der Patella mehr oder weniger weit nach innen abgewichen von dieser Linie.

Über die **Ätiologie** der Deviation sind die mannigfachsten Theorien aufgestellt worden. Die Weichteile, Muskeln wie Bänder, und die Knochen, Epi- und Diaphysenteil, sind als Ursprungsstelle beschuldigt. In letzter Zeit ist als ursächliches Agens die Rachitis angesehen worden (Mikulicz).

Julius Wolff, dessen Ansicht wir uns vollinhaltlich anschließen, läßt die Rachitis wohl als prädisponierendes Moment für viele Fälle gelten, sieht aber das Genu valgum ausschließlich als die Anpassung an eine habituell veränderte Inanspruchnahme der unteren Extremität an. Die Transformationskraft erzeugt entsprechend den veränderten statischen Verhältnissen eine Umwandlung der äußeren Form und der inneren Struktur der Knochen.

Das Genu valgum ist also nichts anderes, als die funktionelle Anpassung an den abduzierten, auswärts gestellten Unterschenkel.

Diese Stellung nehmen nun besonders junge Leute ein, die einen Beruf ergreifen, in welchem sie gezwungen sind, andauernd zu stehen, z. B. Kellner, Bäcker (bei diesen trifft man die Deformität so häufig, daß sich dafür der Name „Bäckerbein“ eingebürgert hat), Handarbeiter, Tischler usw. Sie nehmen instinktiv eine Stellung ein, in welcher sie ihre Muskeln am wenigsten anzustrengen brauchen; dies ist die Valgusstellung des Unterschenkels. Wenn nun in dieser abnormen Stellung die Beine funktionieren, so entsteht durch die Transformationskraft die entsprechende pathologische Form der Knochen.

Bei Kindern in den ersten Lebensjahren, die ein Genu valgum haben, ist Rachitis fast ausnahmslos nachzuweisen, aber auch



Fig. 146.
Genu valgum rachiticum.



Fig. 147.
Genu valgum rachiticum.

hier immer nur als begünstigendes Moment aufzufassen. Als eigentliche Ursache wirkt auch in diesen Fällen stets irgend ein schädigendes mechanisches Moment, so z. B. das Tragen elastischer Strumpfbänder, die vom Rumpf zur Außenseite des Unterschenkels gehen (Lücke). In der Regel entsteht das Genu valgum bei rachitischen Kindern in der Weise, daß dieselben, um auf ihren weichen Knochen eine sichere Stütze zu haben, die Beine spreizen, die Kniee gegeneinander stemmen und die Unterschenkel nach außen stellen. Die Wirkung der Körperschwere, verbunden mit der außerordentlich hohen Plastizität der abnorm weichen Knochen vermehrt ständig diese Valgusstellung und macht sie bald zu einer dauernden (Fig. 146 u. 147).

Die Wolffsche Ansicht wird wesentlich dadurch gestützt, daß das Genu valgum auch bei Krankheitszuständen entstehen kann, die mit der Rachitis absolut nichts gemein haben, dagegen aber die erwähnte Abduktionsstellung des Unterschenkels hervorrufen können. Dies sind z. B. die Gonitis tuberculosa, osteomyelitische Herderkrankungen des Condylus ext. femoris oder des Condylus ext. tibiae, infolge deren derselbe im Wachstum zurückbleibt, traumatische Zerreißung des Ligam. laterale int. usw.

Das auffallendste **Symptom** ist die Abweichung des Kniegelenkes nach innen und die nach außen offene Winkelstellung, die Ober- und

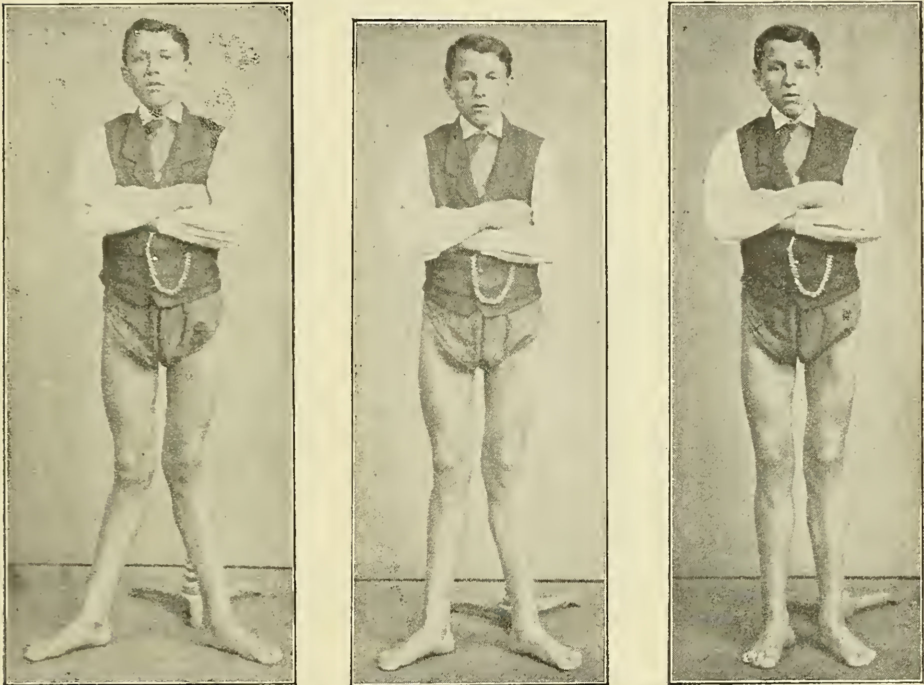


Fig. 148.
Vorübergehender Ausgleich des Genu valgum durch starke Muskelanspannung.

Unterschenkel gegeneinander einnehmen. Diese Stellung ist aber nur in der Streckung deutlich sichtbar. Zur genauen Bestimmung der Valgusstellung lagert man daher am zweckmäßigsten den Patienten auf eine horizontale Unterlage, bringt die Kniegelenke nebeneinander, läßt extendieren und mißt dann den Abstand der beiden Füße.

Sehr auffallend ist der Umstand, daß, sobald die Kniee gebeugt werden, selbst hochgradige Genua valga fast völlig ausgeglichen erscheinen.

Mikulicz erklärt dies merkwürdige Phänomen damit, daß bei der Flexion des Kniegelenkes eine Außenrotation der Hüfte entsteht, welche die Deformität ausgleicht.

Julius Wolff betont, daß auch in gestreckter Stellung der Beine die stark angespannte Muskulatur imstande ist, die geschrumpften Weichteile derartig zu beeinflussen, daß selbst Genua valga stärkeren Grades vorübergehend korrigiert werden können. Dies beweist die beistehende Abbildung (cf. Fig. 148) eines seiner Patienten. Die drei Aufnahmen sind innerhalb einer halben Stunde hergestellt.

Der Gang der Patienten wird stark beeinträchtigt, namentlich wenn ein doppelseitiges Genu valgum vorhanden ist. Der Oberschenkel wird, damit die Kniegelenke nicht gegen einander stehen, abduziert und nach außen rotiert. Die Kniee werden, um die Deformität möglichst auszugleichen, flektiert gehalten, und die Beine mit schleudernden Bewegungen an einander vorbei gestoßen.

Ist die Deformität einseitig, so ist das Bein verkürzt und wird beim Gehen nachgeschleppt. In der Folge bildet sich dann eine Beckensenkung und Skoliose mit der Konvexität nach der kranken Seite aus. Außerdem stellt der Patient den Fuß in Supinations- d. h. Klumpfußstellung, damit er bei der Neigung des Kniees nach innen den Fußboden mit der ganzen Sohle berühren kann. Doch bildet sich zuweilen auch ein Plattfuß heraus, und zwar dann, wenn es sich um stark rachitische Kinder oder muskelschwache Individuen handelt, bei denen Knochen und Weichteile des Fußes ihre Widerstandsfähigkeit verloren haben, und das Fußgewölbe der verhältnismäßig zu starken Belastung nachgibt.

Die Leistungsfähigkeit der Beine läßt um so mehr nach, je mehr sich die Deformität verstärkt.

Die Patienten ermüden sehr leicht, werden unlustig zum Gehen und Stehen. Auch Schmerzen treten auf, die außerordentlich exzessiv werden können.

Für **die Prognose** ist zu sagen, daß die spontane Heilung eines Genu valgum so gut wie ausgeschlossen ist. Die Affektion hat vielmehr eine ausgesprochene Tendenz, immer stärkere Grade anzunehmen. Nur bei ganz jungen Kindern kann, wenn die Rachitis ausgeheilt ist, und die Knochen fest geworden sind, die Deformität stehen bleiben, eine Spontanheilung findet aber auch hier nie statt.

Die Therapie muß, wenn es sich um Patienten mit Rachitis handelt, in erster Reihe gegen das Grundleiden ankämpfen.

Mit dieser Allgemeinbehandlung muß aber stets die mechanische lokale kombiniert sein.

Für das kindliche Genu valgum leichten Grades sind die von Beely gegebenen Vorschriften meist ausreichend.

Die bereits oben erwähnten elastischen Strumpfbänder, die an der Außenseite des Fußes in die Höhe gehen, sind zu vermeiden und durch runde Strumpfbänder oberhalb der Kniee zu ersetzen.

Während des Tages tragen die Kinder Schnürstiefel mit schrägen d. h. an der Innenseite erhöhten Absätzen, deren untere Fläche zugleich etwas nach der medianen Seite verschoben ist. Dadurch wird der Calcaneus beim Auftreten in Adduktionsstellung zum Unterschenkel übergeführt, und die Unterstützungsfläche des Fußes im Verhältnis zur Schwerlinie des Beines medianwärts verschoben. Die statischen Verhältnisse gestalten sich günstiger.

Außer dem Absatz ist auch die Form der Sohlen zu berücksichtigen. Man findet häufig, daß Kinder mit Genu valgum die Füße stark einwärts rotiert aufsetzen. Wir müssen in diesem Einwärtsdrehen der Füße einen instinktmäßigen Versuch des Kindes sehen, die statischen Verhältnisse in ähnlicher Weise zu beeinflussen, wie dies durch die einwärts verschobenen Absätze geschieht, und dürfen es daher nicht bekämpfen, sondern müssen es im Gegenteil zu unterstützen versuchen. Dies geschieht dadurch, daß wir den vorderen Teil der Schuhsohle im Verhältnis zum Absatz etwas nach einwärts drehen (cf. Fig. 149).

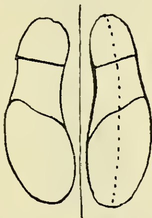


Fig. 149.
Stellung der Schuhsohlen nach Beely.

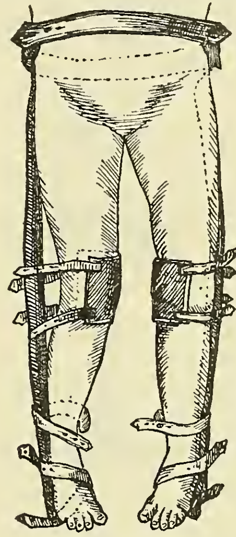


Fig. 150.
Apparat nach Beely für Genu valgum leichteren Grades.

Während der Nacht wird ein einfacher Schienenapparat (cf. Fig. 150) angelegt.

Derselbe besteht aus einem stählernen Beckengurt, der die knöchernen Teile des Beckens ungefähr in der Höhe der Spinae ant. sup. umfaßt und vorn durch einen Lederriemen geschlossen wird.

Mit ihm sind durch einfache Scharniergelenke zwei Schienen verbunden, die an den Außenseiten der Beine herablaufen und schwach konvex nach außen gebogen sind. Dieselben überragen nach unten die Fußsohlen um zirka 7—10 cm, da die Maschinen längere Zeit benutzt werden sollen und mit dem Wachstum des Patienten gerechnet werden muß. Ungefähr an der Grenze des mittleren und unteren Drittels des Unterschenkels umgreift ein stählerner Halbring den letzteren von hinten her; vorn wird derselbe durch einen Lederriemen geschlossen. Beckengurt, Seitenschienen und Halbring sind stark gepolstert, am unteren Ende der Seitenschienen ist das Polster doppelt stark und verjüngt sich keilförmig nach oben.

In der Höhe der Kniegelenke sind Kappen angebracht, welche die Kniee nach außen gegen die Schienen hinziehen.

Vor dem Anlegen des Apparates werden die Kniee einige Minuten lang redressiert und dann beim Hineinlegen in den Apparat leicht flektiert; sie lassen sich in dieser Stellung ohne Anwendung von Gewalt gegen die Außenschienen anziehen. Sinken in Rückenlage der Patienten infolge der Schwere die Kniee weiter nach hinten, so werden sie um so stärker gegen die äußere Schiene angezogen, je mehr dabei die Beine gestreckt werden. Dasselbe geschieht, wenn der Patient die Beine willkürlich streckt.

Selbst unruhige Kinder pflegen sich schnell an den Apparat zu gewöhnen.

Von Hoffa wird die Anwendung der Thomasschen Schiene warm empfohlen (cf. Fig. 151).

An einer festen unbiegsamen Längsschiene (a), welche unten eine rechtwinklige Abbiegung (e) hat, die in den Stiefelabsatz eingelassen wird, ist am

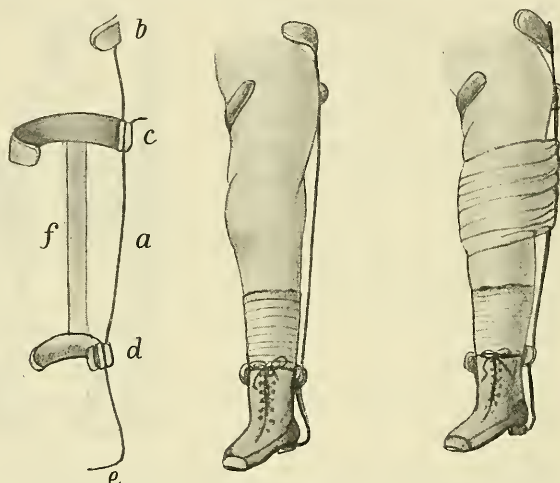


Fig. 151.
Thomassche Schiene.

oberen Ende eine gut gepolsterte Pelotte (b) befestigt, die der Beckenform angepaßt ist und sich gegen die Darmbeinschaufel oberhalb des Trochanter major anstemmen soll. Ein Bügel (c) geht von der Längsschiene ab und zwar so, daß sein oberer Rand genau mit der Gesäßfalte des Patienten, wenn dieser seine Stiefel trägt, abschneidet. Der Bügel ist aus 2—3 cm breitem Bandeisen gefertigt, gut gepolstert und so stark, daß man mit einiger Kraftaufwendung ihn noch der Form des Oberschenkels anpassen kann. Nach vorn muß er bis zur Mitte des Oberschenkels reichen. Ein anderer Bügel (d) umgreift am unteren Drittel des Unterschenkels die hintere und seitliche Fläche desselben. Die Bügel c und d sind in ihrer Mitte noch durch eine feste Schiene (f) verbunden.

Der Apparat muß in jedem einzelnen Falle nach den genannten Maßen angefertigt werden. Dies kann unschwer vom Bandagisten nach den Angaben des Arztes geschehen. Wenn der Apparat angelegt ist, so wird das Knie durch breite Binden gegen die Längsschiene a fest angezogen. Die Wirkung des Apparates, der nur während des Tages getragen wird, ist ausgezeichnet.

Ist die Deformität bereits stärker ausgebildet, so reicht diese Methode nicht mehr aus. Wir müssen dann von energischer redres-

sierenden Maßnahmen Gebrauch machen. Es sind zu diesem Zwecke sowohl eine überaus große Zahl von zum Teil recht kostspieligen Apparaten, als auch eine Reihe von mehr oder weniger eingreifenden Operationen angegeben worden.

In dem von Julius Wolff in die Therapie des Genu valgum eingeführten Etappenverband besitzen wir ein Mittel, durch welches auch die hochgradigsten Deformationen fast ausnahmslos redressiert werden können. Die Methode ist in gleicher Weise bei Kindern, wie bei älteren Personen zu verwenden; sie wirkt schnell, sicher, gefahrlos, auf unblutigem Wege und ist auch in der Armenpraxis anwendbar, so daß sie unseres Erachtens unbedingt den Vorzug vor allen anderen therapeutischen Maßnahmen verdient.

Der Verband wird in folgender Weise angelegt:

Ein Assistent erfaßt den Fuß und hebt an ihm das Bein etwas von der Unterlage ab. Dasselbe wird gut mit Watte gepolstert, und dabei die Gegend der Malleolen und Kondylen mit einer dickeren Schicht versehen. Nun werden die Gipsbinden, die ungefähr 8—10 cm breit sein sollen, umgewickelt. Der Verband reicht von den Malleolen nach oben außen bis an den Trochanter, innen bis an die Schenkelfurche und muß an seinem oberen Ende der Extremität ziemlich eng anliegen, natürlich ohne Druck oder Einschnürung zu verursachen. Für den Verband genügen im allgemeinen bei Kindern zwei, bei Erwachsenen drei Binden von je 5 m Länge. Sobald der Verband fertig angelegt ist, fixiert ein Assistent mit beiden Händen das Becken des Patienten, ein zweiter umgreift die Gegend des Kniegelenkes so, daß er den Daumen- und Kleinfingerballen gegen die inneren Kondylen stemmt und die Handfläche fest auf die Patella drückt. Durch diese letztere Manipulation wird die Beugung des Kniegelenkes sicher verhütet. Der Operateur umfaßt den Unterschenkel von der Außenseite her mit der einen Hand in der Mitte, mit der anderen in der Knöchelgegend, und sucht nun mit allmählich sich steigernder, aber niemals brüsk werdender Kraft ihn nach der Mittellinie zu zu bewegen. Operateur und Assistenten müssen ihre Stellung bis zur völligen Erhärtung des Gipses beibehalten.

Der völlige Ausgleich der Deformität gelingt sehr selten in einer Sitzung, gewöhnlich sind zwei oder mehrere Etappen dazu erforderlich.

Nach drei Tagen, sobald die Schmerzen verschwunden sind, wird das Redressement fortgesetzt. An der Außenseite wird der Verband in der Kniegelenkslinie lineär durchtrennt, an der Innenseite ein Keil herausgenommen und nun weiter korrigiert. In dieser Weise wird fortgefahren, bis das Bein völlig gerade steht; nach zehn bis zwölf Tagen ist dies gewöhnlich der Fall.

Zum Schlusse werden zu beiden Seiten des Verbandes Gelenkschienen angebracht, deren Scharnier natürlich genau in der Gelenklinie liegen muß. Die Befestigung erfolgt durch schmale Gips- oder Wasserglasbinden.

Die freie Bewegungsmöglichkeit des Kniegelenkes wird dadurch erreicht, daß man endlich den Verband an der Streckseite bis zum Gelenkteil der Schienen zirkulär durchtrennt, während man an der Beugeseite eine Ellipse herausschneidet, deren Scheitelpunkte wiederum



Fig. 152.
Genu valgum.

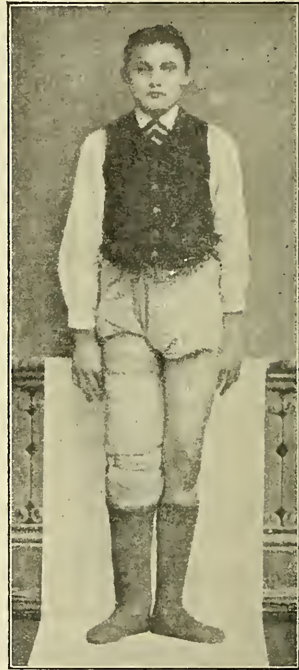


Fig. 153.
Etappenverband nach Wolff.
Das rechte Bein befindet sich noch im Verband, das linke ist korrigiert.

am Gelenkteil liegen und deren Höhendurchmesser so groß ist, daß die Beugung des Kniegelenkes nicht behindert ist.

Der Verband erfordert eine sehr sorgfältige Beobachtung. Um ihn vor Beschmutzung und Durchnässung mit Urin zu schützen, wird das Bein in den ersten Tagen suspendiert, bis der Gips völlig ausgetrocknet ist. Dann wird die ganze Extremität mit Ausnahme des Fußes mit einem für Flüssigkeit impermeablen Stoff, z. B. Gummipapier, umwickelt.

Die im allgemeinen Teil gegebenen Regeln zur Verhütung von Gangrän und Dekubitus beachte man auf das genaueste. Jede Unter-

lassungssünde rächt sich schwer! Als feststehende Norm gilt, daß man erst dann das Redressement fortsetzen darf, wenn man sicher ist, daß an keiner Stelle Druck oder Einschnürung stattfindet.

Die Patienten können mit dem Verband ganz unbehindert umhergehen, ältere Personen ohne Einschränkung ihren Beruf ausfüllen. Nach einem Vierteljahr ist fast stets die völlige Korrektur der Deformität erfolgt (cf. Fig. 152 u. 153).

Lorenz empfiehlt, um die Geradestellung der Extremität leichter und schneller zu erreichen, die Anwendung seines Osteoklasten. Das Prinzip entspricht vollkommen der Wolffschen Methode, doch ist dies Vorgehen weit weniger schonend für den Patienten und schließt die Gefahr der Zerreißung von Bändern und das Eintreten von Schlottergelenken in sich, die bei der Behandlung nach Wolff völlig ausgeschlossen ist.

Abweichend von Wolff suchen andere Autoren die Korrigierung des Genu valgum auf eingreifendere Weise zu erzielen.

Reiner und Codivilla haben eine Methode herausgebildet, die sie Epiphyseolyse benennen. Reiner hält dieselbe beim Adoleszenten für den prinzipiell richtigsten Eingriff, weil sie die Deformität am Kulminationspunkt angreift und daher die funktionelle Verkürzung durch Achsenknickung auf das möglichste Minimum reduziert. Dadurch ist sie der weiter unten zu erwähnenden Osteotomie gegenüber im Vorteil, vor der sie noch den Vorzug des unblutigen Eingriffes hat, und schließlich, weil sie die Kontinuitätstrennung am locus minoris resistentiae, nämlich an der Epiphysenfuge ausführt.

Zur Vornahme der Operation wird das Bein auf einer Grundplatte gelagert und dann mittels eines von Reiner angegebenen Apparates mit allmählich sich steigender Kraftentwicklung die Epiphysentrennung ausgeführt; hieran schließt sich dann das Redressement. Bei Kindern in den ersten Lebensjahren tritt übrigens keine Epiphysentrennung, sondern stets eine in die Diaphyse ausstrahlende Infraktion ein. Der Grund hierfür ist das bei Kindern außerordentlich kräftige, am Knochen fest anhaftende Periost. Daher trennt Reiner vorher mit einem Tenotom das Periost subkutan ab und führt erst dann die Epiphyseolyse aus.

Wachstumsstörungen, die a priori bei Verletzung der Epiphysen zu befürchten wären, haben Reiner und Codivilla nie beobachtet; sie halten dieselben für ausgeschlossen, wenn für sorgfältige Wiederanpassung der Trennungsflächen gesorgt wird.

Von den zahlreichen blutigen Operationsmethoden nennen wir die lineäre Osteotomie eines Kondylus (Ogston), die Durchmeißelung des Femur oberhalb der Kondylen (Macewen), die Osteotomie der Tibia und Fibula (Schede).

Im allgemeinen wird die Macewensche Methode der lineären, suprakondylären Osteotomie des Femur bevorzugt (cf. Fig. 154).

Bei sorgfältigster Asepsis und Esmarchscher Blutleere wird durch je einen Assistenten der obere Teil des Femur und der obere Teil der Tibia sicher mit den Händen fixiert. Fingerbreit über dem oberen Rand des Kondylus int. und fingerbreit vor der Sehne des Musculus adductor magnus sticht man mit der Messerspitze direkt auf den Knochen ein und macht dann nach abwärts eine 3—4 cm lange tiefe Inzision. Die Weichteile werden durch zwei Elevatorien geschützt, das Periost wird im Bereich der Schnittlänge abgehebelt. Sodann wird ein breiter Meißel schräg in der Richtung von unten innen nach oben und außen eingestellt und mit kurzen kräftigen Schlägen durch den Knochen getrieben. Jedoch wird dieser nicht völlig durchmeißelt, sondern man läßt eine dünne Kortikalisschicht der gegenüberliegenden Knochenwand stehen. Glaubt man soweit zu sein, so wird der Meißel aus der Wunde gezogen, ein aseptischer Gazebausch auf dieselbe gepreßt und nun versucht, die noch stehen gebliebene Knochenschicht ohne große Gewalt zu durchbrechen. Ist dies gelungen, so wird die Wunde ungenäht aseptisch verbunden und darüber in redressierter Stellung des Beines ein Gipsverband gelegt. Derselbe bleibt 4—6 Wochen liegen; dann ist gewöhnlich der Knochen fest konsolidiert und es erfolgt dann Nachbehandlung des unter dem Verband meist mehr oder weniger versteiften Gelenkes und der event. atrophierten Muskulatur durch Massage und Gymnastik. Nach 2—3 Monaten sind die Patienten in der Regel wieder arbeitsfähig.



Fig. 154.
Operation nach Macewen.

Das **Genu varum** (O-Bein, Säbelbein) ist die dem Genu valgum entgegengesetzte Deformität. Die Direktionslinie des Unterschenkels weicht von der Richtungslinie des Beines nach außen ab, Unter- und Oberschenkel bilden einen nach innen offenen Winkel.

Der Sitz der Erkrankung liegt nicht im Kniegelenk; die Verbiegung liegt vielmehr im oberen Teil der Tibia- oder im unteren der Femurdiaphyse.

Das Genu varum ist fast ausnahmslos eine rachitische Deformität. Es kommt häufiger doppel- als einseitig vor und zwar meist in den ersten Lebensjahren. Durch das Körpergewicht biegen sich die weichen Unterschenkelknochen bogenmäßig nach außen um und ziehen den durch den straffen Bandapparat des Kniegelenkes mit ihnen verbundenen Oberschenkel in gleicher Richtung mit sich. Doch ist die Tibia meist nicht nur seitlich, sondern auch sagittal, d. h. nach vorn verkrümmt.

Oft ist mit dem Genu varum ein Plattfuß verbunden. Man findet zuweilen an demselben Patienten auf der einen Seite ein Genu valgum, auf der anderen ein Genu varum, und zwar dann, wenn die Knochen ungleichmäßig affiziert sind, so daß auf der einen Seite mehr der Diaphysen-, auf der anderen mehr der Epiphysenteil erkrankt ist.

Die **Symptome** sind sehr deutlich. Die Ausbiegung kann von einer geringen Kurve bis zu einem förmlichen O zunehmen.

In hochgradigen Fällen erscheint der Patient auffallend klein. Der Gang ist ungeschickt und breitspurig, doch ist seine Ausdauer und Festigkeit nicht beeinträchtigt.

Die **Prognose** ist für die leichteren Fälle sehr gut, da dieselben gewöhnlich mit dem Aufhören der Rachitis spontan verschwinden. Hochgradigere Fälle dagegen bleiben bestehen.

Die **Therapie** muß bei kleinen Kindern in erster Reihe prophylaktisch sein. Man inhibiert das Gehen, um eine weitere Verkrümmung zu verhüten. Bei älteren Kindern, die schon eine beträchtlichere Deformität aufweisen, legt man den Wolffschen Etappenverband an. Die Vorschriften sind genau dieselben wie beim Genu valgum, nur ist natürlich die Redressementsrichtung direkt entgegengesetzt.

Die häufigste **Deformität des Unterschenkels** ist **die rachitische Verkrümmung** desselben. Die Formen, unter denen dieselbe auftreten kann, sind sehr mannigfaltig.

Ist das obere Ende der Tibia und Fibula nach außen umgebogen, so entsteht das Genu varum. Häufiger tritt die Verkrümmung im unteren Teil des Unterschenkels auf und zwar gleich häufig nach außen, innen oder vorn (cf. Fig. 146 u. 147). Gewöhnlich entsteht indessen die Verbiegung dicht über dem Fußgelenk. Das untere Tibiaende ist dabei nach vorn abgeknickt und zugleich seitlich abgeplattet, so daß es die Form einer Säbelscheide annimmt. In der Regel findet man dann auch noch einen Plattfuß. Die schwerste Form endlich ist die, bei der der Unterschenkel nach innen rechtwinklig abgebogen ist, und das untere Ende der Tibia mit dem inneren Fußrand den Boden berührt.

Während im übrigen die Deformität nur eine Entstellung bedeutet, Funktionsstörungen aber nicht mit sich bringt, sind im letzteren Falle die Patienten oft derart in ihrem Gang behindert, daß sie sich nur kriechend oder mit Krücken fortbewegen können.

Die **Prognose** ist recht günstig. Selbst hochgradige Verkrümmungen können im Laufe der Zeit sich ausgleichen (Schlange). Sind allerdings bis zum sechsten Lebensjahre die Beine nicht gerade geworden, so pflegt eine Spontanheilung nicht mehr einzutreten.

Die **Therapie** wird in der Regel weniger wegen der Funktionsstörung, als wegen der sehr häßlichen Verunstaltung nachgesucht.

Bei geringfügigen, im oberen Tibiadrittel sitzenden Verkrümmungen — gewöhnlich handelt es sich dann gleichzeitig um ein Genu varum — erreichen wir durch den oben erwähnten Etappenverband gleichzeitig die Korrektur beider Deformitäten. Der Verband muß dann allerdings nach unten bis zu den Zehen reichen, und für eine richtige Stellung des Fußes sorgen.

Sehr hochgradige rachitische Verkrümmungen bei älteren Kindern erfordern jedesmal die Osteotomie.

In solchen Fällen hat man nun bisher in der Regel die keilförmige Osteotomie vorgenommen. Es geschah dies in der Absicht, nach der Fortnahme des Keiles durch Aneinanderpassen der Ränder desselben ohne weiteres die Deformität auszugleichen.

Seitdem wir aber wissen, daß es nicht darauf ankommt, direkt die richtige Knochenform zu erzeugen, daß wir dieselbe vielmehr durch die Transformationskraft als Anpassung an die von uns gesetzte richtige statische Inanspruchnahme entstehen lassen müssen, ist es klar, daß die Osteotomie kein Mittel zur direkten Änderung der Form sein kann und soll. Der Wert der Osteotomie besteht vielmehr lediglich in der durch sie bewirkten Kontinuitätstrennung des Knochens, also in dem, was schon durch die lineäre Osteotomie jedesmal erreicht wird, da



Fig. 155.
Rachitische Unterschenkelverkrümmung.



Fig. 156.
Korrektur der rachitischen Unterschenkelverkrümmung nach lineärer Osteotomie.

sie uns in den Stand setzt, die beiden Teile des getrennten Knochens unter einander und zu den übrigen Körperteilen in richtige statische Beziehungen überzuführen. (Wolff, Joachimsthal) (cf. Fig. 155 und 156.)

Was die Technik der lineären Osteotomie anbelangt, so wird sie bei peinlichster Asepsis und Anwendung der Esmarchschen Blutleere ausgeführt. Nachdem auf der Höhe der Krümmung durch die Weichteile ein 2—3 cm langer Schnitt bis auf den Knochen geführt ist, wird, während ein Assistent mit zwei stumpfen Haken die Wundränder auseinanderzieht, das Periost mit einem Elevatorium vom Knochen getrennt. Dann setzt man einen breiten Meißel in einem rechten Winkel zur Längsachse des Knochens auf und durchtrennt denselben mit kräftigen Hammerschlägen. Um eine Verletzung der unter dem Knochen verlaufenden Nerven und Gefäße zu vermeiden, treibt man den Meißel nicht völlig durch denselben, sondern läßt die letzten Lamellen stehen und frakturiert sie, nachdem der Meißel herausgezogen ist, mit den Händen. Vor der Abnahme des Konstriktionsschlauches geschieht die Vernähung der Wunde mit Zurücklassung einer kleinen Lücke, durch welche das sich nachträglich noch ergießende Blut Abfluß in den Verbandstoff findet. Schon bei Anlegung des aseptischen Verbandes wird mit

Hilfe von Pappschienen das Glied möglichst in die richtigen statischen Verhältnisse gebracht.

Nach zehn Tagen wird der Verband entfernt; die Wunde ist alsdann geheilt, und nun werden durch einen Gipsverband, der drei bis vier Wochen liegen bleibt, alle noch bestehenden Mängel in den richtigen statischen Verhältnissen sorgfältig beseitigt.

Der Vorteil dieser Art der Osteotomie gegenüber der keilförmigen besteht einmal darin, daß erstere einfacher und schneller ausführbar

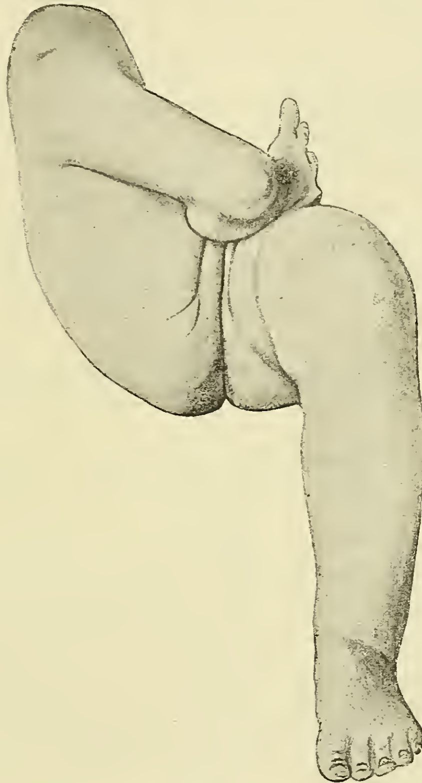


Fig. 157.
Angeborener Defekt der Tibia.

ist als letztere, und daß, während die Herstellung der richtigen statischen Beziehungen durch die lineäre Osteotomie mindestens ebenso leicht und sicher gelingt, wie durch die keilförmige, die lineäre Osteotomie das verkrümmte Glied um ein beträchtliches verlängert, während die keilförmige Osteotomie es verkürzt.

Bei der von Ollier und Jeannel empfohlenen longitudinalen Osteotomie wird der Knochen nahezu parallel zu seiner Längsachse getrennt, und die beiden Knochenhälften werden durch permanente Extension der Länge nach an einander verschoben, so daß das periphere Fragment an dem zentralen heruntergezogen wird. Man ist mit diesem Verfahren allerdings imstande, den verkrümmten und verkürzten Knochen zu verlängern. Aber abgesehen davon, daß wegen des

Widerstandes der verkürzten Weichteile die longitudinale Osteotomie keine wesentlich größere Verlängerung zuläßt als die lineäre, muß auch im Sinne des Transformationsgesetzes die longitudinale Osteotomie als die weniger geeignete angesehen werden, weil bei derselben die zur Herstellung richtiger statischer Beziehungen erforderliche seitliche Verschiebung der Fragmente unmöglich ist (Joachimsthal).

Der **angeborene Defekt der Tibia** ist eine ziemlich seltene Deformität. Der Defekt kann entweder ein totaler oder auch nur ein partieller sein, und ist fast stets mit anderweitigen Mißbildungen, wie Defekt der Zehen, aber auch Polydactylie, Defekt der Fibula, Klumpfuß usw. vergesellschaftet.

Die **Symptome**, gleichviel ob der Defekt total oder partiell ist, sind außerordentlich prägnant. Der Oberschenkel der kranken Seite ist gegenüber dem der gesunden fast stets etwas verkürzt. Der Unterschenkel steht zum Femur in starker Flexion, sodaß das Kniegelenk recht- oder sogar spitzwinkelig fixiert ist. Der Unterschenkel ist stark verkürzt und abnorm dünn. Bei der Palpation fühlt man nur einen Knochen. Der Fuß steht in starker Klumpfußstellung. Der Malleolus externus prominiert sehr beträchtlich. Meist fehlen die große Zehe mit ihren Tarsal- und Metatarsalknochen (Kümmel, Burckhardt, Joachimsthal) (cf. Fig. 157). Die Muskulatur der Extremität ist stets atrophisch.

Für die **Behandlung** sind verschiedene Operationsmethoden angegeben.

Wolff eröffnete in einem Fall das Kniegelenk durch einen quer über dasselbe verlaufenden Schnitt, löste das Capitulum fibulae aus der Gelenkverbindung, die sich an der Stelle seines abnormen Sitzes etabliert hatte, los, führte es in die Fossa intercondyloidea über und vernähte die Kapsel. Eine Anfrischung der Gelenkenden wurde nicht vorgenommen. Nach Heilung der Wunde wurde durch Etappenverbände die vollkommene Streckung des Unterschenkels und das Redressement des Klumpfußes erreicht. Mit einem erhöhten Stiefel, der die Verkürzung gegenüber dem gesunden Bein ausglich, konnte das Kind in seinem Verband umherlaufen.

Der schließliche Erfolg war ein zufriedenstellender, doch blieb eine Neigung der Fibula, sich an ihre alte Stelle zu dislocieren.

Albert, Helferich u. a. implantierten auf blutigem Wege das Capitulum fibulae zwischen den Kondylen des Femur.

Kann man sich zu einer Operation nicht entschließen, so müssen die Kinder Prothesen erhalten, in denen sie sich bewegen können, um eine weitere Atrophie des Beines möglichst zu verhüten.

Der **angeborene Defekt der Fibula** ist etwas häufiger beobachtet als der der Tibia.

Die **Symptome** der Deformität sind das Fehlen des Malleolus externus, sowie der kleinen oder auch der zweiten bis vierten Zehe mit den dazu gehörigen Tarsal- und Metatarsalknochen. Der Fuß steht stets in Valgusstellung.

Ziemlich häufig findet man gleichzeitig eine intrauterin entstandene Fraktur der Tibia. Dieser Knochen ist dann schon bei der Geburt nach vorn abgeknickt. Fast ausnahmslos zeigt sich auf der Höhe der Knickung eine Hauteinziehung. Nach Braun entsteht die Fraktur durch den Druck des Uterus auf den durch das Fehlen der Fibula wenig widerstandsfähigen Knochen.

Kommt die Deformität bald nach der Geburt zur Behandlung, so redressiert man sie durch leichte Gips- oder Pappschienenverbände.

Für Patienten in vorgeschrittenerem Alter empfiehlt sich die von Bardenheuer angegebene Operationsmethode: die Tibia wird in ihrer Längsrichtung gespalten und zwischen beide Teile der Talus implantiert. Um die Verkürzung auszugleichen, kann man den Fuß nach Braun und Nasse in Spitzfußstellung fixieren und so ankylotisch verheilen lassen.

Die **Volkmannsche Sprunggelenkmißbildung** ist eine angeborene, meist erbliche Wachstumshemmung der Unterschenkelknochen, welche Schrägstellung der Fußgelenke und dadurch auch der Füße hervorruft.

Von der Fibula ist stets nur ein Rudiment vorhanden, dagegen bestehen im Gegensatz zum angeborenen Defekt der Fibula keine Zehendefekte, sondern die Füße sind normal entwickelt.

Die **Therapie** hat bei dieser außerordentlich seltenen Mißbildung bisher nicht viel erreichen können; Volkmann sah nach einer keilförmigen Osteotomie des Sprunggelenkes ein gutes Resultat.

Der **Klumpfuß** (pes varus) ist nach Bessel-Hagen eine unter abnormen Bedingungen zustande kommende Stellungsanomalie des Fußes, bei welcher derselbe in Supination steht. Der Fuß ist auf den äußeren Fußrand gestellt, der also nach unten gerichtet ist, während der innere nach oben gedreht ist. Die Fußspitze ist dabei gewöhnlich nach einwärts gebogen und nach unten gesenkt.

Der Klumpfuß kann angeboren oder nach der Geburt erworben sein.

Der **angeborene Klumpfuß** ist in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle eine intrauterine Belastungsdeformität. Der ursprünglich normal gehaltene Fuß des Fötus wird durch den Druck der Uteruswandung in die pathologische Stellung gebracht. Unzweifelhaft beweisend für diese Auffassung ist der Umstand, daß oft schon beim Neugeborenen die Haut über den am meisten hervorspringenden Stellen der Fußknochen Druckstellen zeigt, unter denen zuweilen Schleimbeutel sich finden. Diese Stellen entsprechen also vollkommen den im

extrauterinen Leben erworbenen Druckschwielen. v. Volkmann hat ferner nachgewiesen, daß die betreffenden Stellen alle Zeichen der Druckatrophie aufweisen. Bauer hat bei einem drei Tage alten Kind mit kongenitalen Klumpfüßen beiderseits über dem Malleolus extern. Hautnekrose gefunden. Er nimmt dies als sicheren Beweis eines Druckes seitens der Uteruswand.

Die Ursache dieses Druckes ist entweder ein Raummangel im Uterus, Mangel an Fruchtwasser, Tumoren der Gebärmutter oder ihrer Umgebung, oder auch übermäßige Entwicklung der Frucht oder ihrer Teile (z. B. Hydrocephalus).

Weniger häufig als die genannten Faktoren kommen noch in Betracht Verwachsungen des Amnion mit der Körperoberfläche des Kindes, Umschlingungen der Nabelschnur und Nabelschnurknoten, die den Fuß in falscher Stellung festhalten.

Die ausgezeichneten Untersuchungen von Bessel-Hagen haben festgestellt, daß die ursprüngliche Stellung des normalen fötalen Fußes Streckung und starke Plantarflexion ist. Aus dieser Stellung erhebt sich allmählich die Fußspitze. In den letzten Schwangerschaftsmonaten, wenn der Fuß bereits seiner späteren Funktion entsprechend ausgebildet ist, bildet sich dann endlich eine Supination des Fußes durch den Druck der Uteruswandung infolge relativer Abnahme der Fruchtwassermenge heraus. Treten nun die oben genannten Momente in Kraft, so entsteht aus der Übertreibung der normalen Supinationsstellung der Klumpfuß.

Nach Heusner ist der angeborene Klumpfuß ein in die 6. bis 8. Lebenswoche des Fötus zurückreichende Hemmungsbildung, welche durch Verengung der Schwanzkappe des Amnions im Zusammenwirken mit einem starken physiologischen Nabelbruch entsteht. Dadurch werden die natürlichen Evolutionen des noch weichen Fußskelettes mechanisch behindert und im Sinne der Klumpfußbildung beeinflußt.

Außer der auf mechanischem Wege entstandenen Art des angeborenen Klumpfußes haben wir noch den recht seltenen primären, idiopathischen Klumpfuß (v. Volkmann) zu beachten. Derselbe ist eine Hemmungsbildung und kommt bei Defekten der Unterschenkel- oder einzelner Tarsalknochen vor.

Der **nach der Geburt erworbene Klumpfuß** ist hauptsächlich neurogenen Ursprungs, und zwar eine Kontraktur als Folge der spinalen Kinderlähmung.

Der paralytische Klumpfuß entsteht, wenn die Mm. peronei und extensores digitorum long. et brev., also die Muskeln, welche die Dorsalflexion und Pronation des Fußes besorgen, gelähmt sind.

Hat die Lähmung die Supinatoren und Plantarflektoren betroffen, so kann ein Klumpfuß nur dann entstehen, wenn die Schwere des Fußes die Kraft der Antagonisten überwunden hat.

Den statischen Klumpfuß, der durch fehlerhafte Belastung des Fußes bei Abweichung des Unterschenkels in abnorme Abduktionsstellung entsteht, finden wir bei Genu valgum, bei rachitischen Unterschenkelverkrümmungen, wenn diese seitlich konvex gerichtet sind, und bei ungleicher Länge der Unterschenkelknochen nach operativen Eingriffen, z. B. nach partiellen Resektionen an der Tibia bei Osteomyelitis.

Durch Narbenschrumpfung an der Innenseite der Wadengegend, sowie bei Entzündungen der Talokrural- und Talotarsalgelenke entsteht zuweilen Klumpfußstellung.

Sehr beachtenswert ist der Umstand, daß nicht so selten durch Fixierung des Fußes in einem fehlerhaft angelegten Gipsverbande, oder auch bei unaufmerksam beobachteten Patienten, die ein längeres Krankenlager auszuhalten haben, durch den konstanten Druck der Bettdecke Klumpfuß hervorgerufen wird.

Die pathologisch-anatomischen Veränderungen betreffen nicht nur die Knochen, sondern auch die Weichteile. Diese verkürzen sich dort, wo ihre Ursprungs- und Insertionsstellen einander dauernd genähert sind, und werden gedehnt, wo das Gegenteil der Fall ist. Die Verkürzung und Schrumpfung erstreckt sich auf alle Weichteile (Haut, Muskeln, Fascien, Kapsel, Bänder, ja selbst Gefäße und Nerven) auf der konkaven Seite des Klumpfußes. Für die Behandlung sind diese Retraktionen deshalb besonders wichtig, weil sie das Haupthindernis für das Redressement bilden. Die in den Knochen gelegenen Widerstände werden meist sehr leicht gehoben, wenn die Weichteilsverkürzung beseitigt ist.

Die Wadenmuskulatur ist außerordentlich atrophisch und verharrt selbst nach völlig gelungenem Redressement in diesem Zustande. Die Wade der Klumpfuß-Patienten hat ihre normale Rundung und Wölbung verloren und gleicht völlig der stelzenartigen Wade der Neger (Joachimsthal).

Die **Symptome** ergeben sich zum Teil bereits aus dem Gesagten.

Der Fuß steht in Supination, Adduktion und Plantarflexion, er ist nach einwärts gedreht und bildet mit dem Unterschenkel einen rechten, in hochgradigen Fällen sogar einen spitzen Winkel. Der äußere Fußrand ist nach unten, der innere nach oben gerichtet, der Fußrücken steht nach vorn, die Fußsohle nach hinten; bei älteren Patienten wird durch die Belastung durch das Körpergewicht die Deformität noch vergrößert, so daß die Supination noch erhöht wird und der Patient ganz mit dem Fußrücken auftritt. Die Sohle ist dann nach oben und hinten gerichtet.

Der Fuß ist in sich abgeknickt; der Vorderteil ist nach innen hinten, der Fersenteil nach innen oben gezogen. Am Chopartschen Gelenk stoßen beide Teile in einem Winkel zusammen, der sich an der Sohle durch eine tiefe Querfurche abzeichnet. Beim angeborenen Klumpfuß ist diese Furchenbildung besonders deutlich, so daß manche

Autoren sie differentialdiagnostisch gegenüber dem nach der Geburt erworbenen verwertet haben. Durch die Abknickung erscheint der Fuß verkürzt.

Die Oberfläche des Fußes ist infolge der Veränderungen und Verlagerungen der Knochenvorsprünge durch Vorwölbungen und Einsenkungen unregelmäßig gestaltet.

Der innere Knöchel ist verstrichen, der äußere springt dagegen besonders stark hervor.

Die Zehen sind verbogen und gekrümmt. Die große Zehe ist meist unter die Plantarfläche der zweiten gerutscht.

Doch tritt diese Zehendeviation meist beim akquirierten Klumpfuß auf, während sie beim kongenitalen gewöhnlich fehlt.

Die Haut ist am äußeren Fußrand und über dem Fußrücken, wenn derselbe als Gehfläche gebraucht wird, stark verdickt und zeigt Schwielenbildung. Häufig finden sich hier sogar neugebildete Schleimbeutel. Dagegen ist am Fersenteil die Haut weich und zart.

Die Atrophie der Wadenmuskulatur haben wir bereits besprochen.

Der Gang der Patienten ist stampfend und unsicher; bei doppelseitigem Auftreten können dieselben nicht ohne Gebrauch eines Stockes gehen.

Die **Prognose** des Klumpfußes ist im allgemeinen eine gute, und zwar um so besser, je früher man die Behandlung einleitet. Dies gilt namentlich für die angeborenen Fälle. Doch sind wir auch bei den hochgradigsten, veralteten Fällen imstande, wenn auch keine völlige Heilung, so doch eine gute Funktion und nahezu normale Form herzustellen.

Die **Behandlung** des angeborenen Klumpfußes hat so frühzeitig wie möglich, d. h. sobald das Kind sich als lebensfähig erweist, zu beginnen. In den ersten Lebenswochen, häufig sogar -monaten, gestattet die zarte, sehr zu Dekubitus neigende Haut des Neugeborenen gewöhnlich nicht die Anlegung von redressierenden Dauerverbänden, wir werden uns daher in dieser Zeit auf redressierende Manipulationen beschränken müssen. Der Unterschenkel wird mit der einen Hand umfaßt, während die andere den Fuß in Pronation, Abduktion und Dorsalflexion drängt. Diese Bewegungen werden täglich dreimal vom Arzt oder der genau instruierten Pflegerin des Kindes ausgeführt.

Um in den Pausen zwischen den Manipulationen den Fuß möglichst in normaler Stellung zu erhalten, empfehlen wir einen sehr einfachen, aber außerordentlich wirksamen von Hoffa angegebenen Bindenverband (cf. Fig. 158).

Das Ende einer gewöhnlichen Cambricbinde von der Breite des Fußes wird auf den äußeren Fußrand aufgelegt, und die Binde dann über den inneren Fußrand hin mehrmals um den Fuß herumgeführt.

Der Fuß wird dann, soweit es geht, in die normale Stellung gebracht, und die Binde an der äußeren Seite des gestreckten Beines bis zur Leistengegend in die Höhe geführt. Der innere Fußrand wird durch eine leichte Wattepolsterung vor Druck geschützt, die Binde straff angezogen und durch Zirkeltouren am Unter- und Oberschenkel fixiert. Das oben an dem Oberschenkel heraussehende Ende der in die Höhe geführten Binde wird schließlich heruntergeklappt und mit einer Nadel befestigt. Der Verband erhält nicht nur den Fuß in der angewiesenen Stellung, sondern übt eine ständig weiter redressierende Wirkung aus.

Ist das Kind bei dieser Behandlung einige Monate älter und kräftiger geworden, so kann man ein neues Redressionsmittel hinzu-

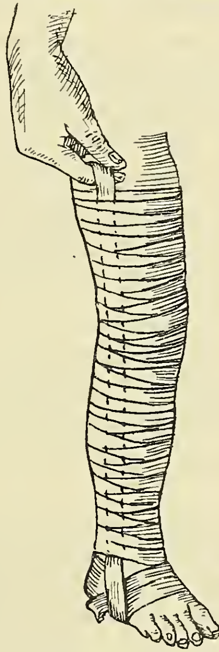


Fig. 158.
Hoffasche Binde zum Redressement des angeborenen Klumpfußes.

fügen. Die zu diesem Zwecke zahlreich angegebenen Schienen halten wir für mindestens überflüssig, da wir denselben Effekt durch ein außerordentlich einfaches, von jedem Arzt ohne Mithilfe des Bandagisten oder Mechanikers sofort ausführbares Verfahren erreichen können.

Der Fuß wird in möglichst normaler Stellung durch einen Pappschienenverband fixiert. Sobald derselbe ausgetrocknet ist, was stets nach vierundzwanzig Stunden der Fall ist, wird er lineär durchtrennt. Wir besitzen damit eine abnehmbare Hülse, aus der der Fuß nach Belieben herausgenommen werden kann, z. B. zum Baden des Kindes, zur Vornahme der redressierenden Bewegungen usw., die aber zugleich

so fest ist, daß sie den Fuß in der einmal gegebenen Stellung sicher erhält. Hat der Verband durch längeren Gebrauch seine Festigkeit eingebüßt, oder ist er mit Urin durchtränkt, so läßt sich jederzeit ohne besondere Mühe und Kosten ein neuer, gegebenenfalls in noch verbesserter Stellung, anfertigen.

Um die Muskulatur zu kräftigen, wird dieselbe jedesmal im Anschluß an die redressierenden Bewegungen ungefähr fünf Minuten lang massiert.

In leichteren Fällen genügen die geschilderten Maßnahmen, um bis zu der Zeit, wo das Kind zu laufen beginnt, die Korrektur der Deformität herzustellen, unter allen Umständen erleichtern sie uns aber das weitere Verfahren ungemein.

Um das erreichte Resultat zu einem dauernden zu machen, lassen die meisten Autoren die Kinder nunmehr sogenannte Klumpfußschuhe tragen. Die Zahl und Art derselben ist Legion, doch können wir uns mit keinem derselben befreunden. Dieselben sind entweder unzuverlässig, und dies trifft auf die Mehrzahl derselben zu, oder sie sind für die allgemeine Praxis zu kostspielig, wie z. B. der sonst ausgezeichnete Apparat von Hoffa. Wir empfehlen einen leichten, abnehmbaren Gipsverband in korrigierter Stellung anzulegen, über den ein gut passender Stiefel gezogen wird.

Für die Behandlung des Klumpfußes im ersten Lebensjahre hat von Öttingen eine Methode angegeben, die den großen Vorzug hat, daß sie das für die Säuglingspflege so ungemein wichtige Baden bei gleichzeitiger Anwendung eines fast permanenten Redressements gestattet.

Der Fuß wird von der gleichnamigen Hand umgriffen. Während die andere Hand den Oberschenkel fest umgreift, beugt die redressierende Hand das Kniegelenk zum rechten Winkel. Das Redressement (zuerst Außenrotation, dann Abduktion, Pronation und Dorsalflexion) wird langsam aber kräftig ausgeführt. Meist steht nach 2—4 Minuten der Fuß in extremer Valgusstellung. Zur Fixation des Erreichten wird eine Binde aus Köperstoff und eine Klebemasse benutzt. Letztere hat folgende Zusammensetzung:

Terebinth. venet. 15,0,
Kolophon. 28,0,
Mastix 12,0,
Resin. alb. 8,0,
Spirit (90 %) 180,0,
Äther 20,0.

(filtra!)

Der Köperstoff ist in nicht zu guter Qualität zu nehmen, da mit aufsteigender Güte die Weichheit des Stoffes und die Haarigkeit der Innenseite abnimmt.

Ein Assistent erfaßt den redressierten Fuß mit der linken Hand am Oberschenkel, mit der rechten Hand an der 3. Zehe. Nachdem mit einem Pinsel die Masse auf den Fuß gestrichen, wird eine 4—5 cm breite Köperbinde in pronierender Richtung einmal um den Mittelfuß fest herumgelegt; in wenigen Sekunden ist

die haarige Seite der Binde fest angeklebt, und sofort kann man, am Bindenkopf ziehend, dem fixierten Fuß jede gewünschte Stellung geben. Nun wird vom Assistenten die untere Hälfte des Oberschenkels und die Außenseite des Unterschenkels mit der Klebemasse bestrichen, und es beginnen die maßgebenden Touren der Köperbinde. Während die linke Hand den redressierten Fuß in seiner neuen Stellung erhält, wird die Binde unter starkem pronierenden Zug am Unterschenkel herauf bei rechtwinkelig gebeugtem Knie über den Oberschenkel medial herübergeleitet. Der Assistent übernimmt die Binde. Nun greift man von außen unter der Kniekehle durch nach der Binde, führt sie unter dem Oberschenkel nach außen heraus und nur unter starkem Zug spiralig nach der Innenseite des immer noch stark pronierten, dorsalflektierten, abduzierten und außen rotierten Fußes. Nun geht die Binde wenige mm distal von der 1. Tour fest pronierend unter dem Fuß durch, wobei zu beachten ist, daß die große Zehe von der Binde fest umgeben ist. Unter der kleinen Zehe durch, sodaß diese auf der Binde fest gestüzt erscheint, geht die Binde zum 2. Male nach dem Oberschenkel herauf, um über denselben nach innen und wieder unter demselben durch nach außen zu ziehen. Nun wird zum 2. Male die Spiraltour nach der Innenseite des Fußes ausgeführt, aber dieses Mal recht locker, weil sich ergeben hat, daß an der Kreuzungsstelle der aufsteigenden und spiralig absteigenden Tour an der Basis der 5. Zehe ein Dekubitus auftreten kann. Die unter der Fußsohle zum 3. und letzten Male durchgeführte Binde kann um den Unterschenkel leicht fixiert werden. Um diese Köperbinde wird zum Schutz eine Mullbinde in denselben Touren angebracht. Nun steht der Fuß genau in der Lage, wie er redressiert wurde, so immobilisiert, daß ein Zurückweichen nicht denkbar ist.

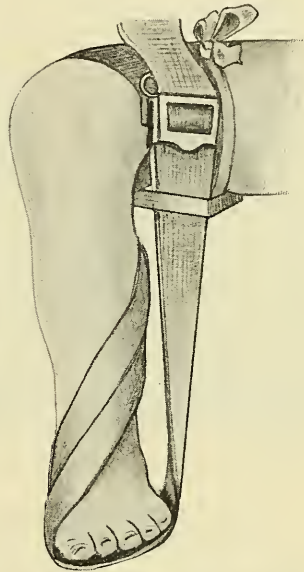


Fig. 159.
Binde nach v. Öttingen.

Die Mutter hat die Aufgabe, den Verband trocken zu halten. Nach zwei Tagen soll auf jeden Fall der erste Verband abgenommen werden, um die in Falten gelegte Haut zu massieren. Dann kommt ein neuer Verband auf fünf Tage. Nach Abnahme dieses Verbandes bleibt das Kind vier Tage ohne jeden Verband und wird in dieser Zeit regelmäßig gebadet. Nach Ablauf der vier Badetage kommt ein neuer Verband, der so lange liegen bleiben kann, als er trocken gehalten wird, d. h. um so länger, als die Mutter zuverlässig und sauber ist. Die Füße bleiben in der Weiterbehandlung 1—3 Wochen im Verband, dazwischen werden immer Zeiten eingeschoben, in denen das Kind vollständig verbandfrei bleibt. Dieses Verfahren wird fortgesetzt, bis das Füßchen ohne Anstrengung in jede Stellung gebracht werden kann. Nun wird der Verband durch einen einfachen Gummiriemen von 4—6 cm Breite, der mit einer Schnalle versehen ist, ersetzt. Der Riemen wird im Sinne des typischen Köperverbandes Nachts angelegt, mit dem einen Unterschied, daß die aufsteigende Tour nicht von der spiralig absteigenden bedeckt wird, sondern frei durch die Luft vom kleinen Zeh zum Oberschenkel zieht. Der Gummiriemen wird so angelegt, daß, während die Schnalle auf den rechtwinkelig gebeugten Oberschenkel gehalten wird, der Riemen unter dem Oberschenkel durch an die Außenseite des Unterschenkels geführt wird,

dann unter dem Fuß durch direkt zur Schnalle zieht, wo sein Ende befestigt wird. Um ein Abrutschen vom rechtwinkelig gebeugten Oberschenkel zu verhüten, führt man ein einfaches Bändchen unter der Kniekehle durch und knüpft dasselbe, nachdem es unter dem Oberschenkel gekreuzt ist, über diesem. Das Strecken des Kniegelenkes ist nun frei, ein Abrutschen aber unmöglich gemacht (cf. Fig. 159).

Bei Tage bekommen die Kinder ein Stiefelchen mit außen stark erhöhter Keilsohle, so daß sie, wenn sie die Füße aufsetzen, dies in Außenrotationsstellung tun müssen.

Zur Kontrolle müssen die Patienten in der nächsten Zeit einmal monatlich dem Arzt zugeführt werden.

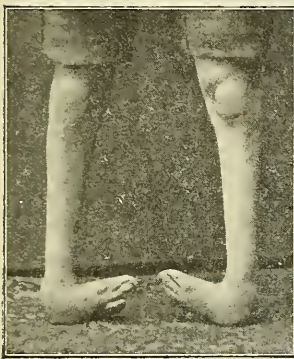
Ist die Deformität von vornherein sehr hochgradig gewesen, oder kommen die Patienten erst später, wenn der Fuß schon in seiner fehlerhaften Stellung fixiert ist, in unsere Behandlung, so genügen die genannten einfachen Maßnahmen nicht mehr zur Heilung. Jetzt tritt das forcierte Redressement des Klumpfußes in der Narkose in sein Recht.

Wir üben und empfehlen die Ausführung ausschließlich nach den von Julius Wolff gegebenen Vorschriften. Die fehlerhafte Stellung des Fußes wird durch energische Abduktions-, Dorsalflexions- und Pronationsbewegungen, welche bei einwärts rotiertem Unterschenkel gleichzeitig ausgeführt werden, allmählich so weit verbessert, daß ein Assistent ohne erhebliche Anstrengung den nur an den Zehen gefaßten und etwas von der Unterlage abgehobenen Fuß in starker Abduktion und Dorsalflexion festzuhalten vermag. Der Assistent faßt die Zehen mit seiner einen Hand, während die andere Hand den Unterschenkel dicht unter der Mitte fest nach einwärts gedreht hält.

Nun beginnt der Operateur von den Zehen an aufwärts den Fuß und Unterschenkel bis unterhalb der Patella in halb sich deckenden Zirkulärtouren gleichmäßig mit Watte zu umwickeln und polstert außerdem sorgfältig die Malleolen und die Crista tibiae. Darauf wird die erste Gipsbinde schnell zur Deckung der Watte ohne Zug leicht abgewickelt. Ist nun die ganze Watteschicht mit den Zirkulärtouren der ersten Gipsbinde leicht umwickelt, so fährt der Operateur fort, in halb sich deckenden Touren von den Zehen an aufwärts bis unterhalb der Patella und wieder abwärts in gleicher Weise die Binde abzuwickeln, wobei seine eine Hand die einzelnen Touren durch Streichen der Extremität möglichst fest anschmiegt. Es folgt dann die Abwickelung der zweiten event. auch der dritten oder vierten Gipsbinde, bis der Verband genügend stark ist. Während der Anlegung der Binden sucht der Operateur den Assistenten dadurch zu unterstützen, daß er stets kontrollierend den vielleicht etwas in die fehlerhafte Stellung zurückgewichenen Fuß richtig stellt. Hat der Verband die genügende Stärke erlangt, so löst der Operateur die eine Hand des Assistenten ab, in-

dem er den nunmehr auf den Tisch aufgelegten Fuß in starker Abduktions-, Pronations- und Dorsalflexionsstellung festhält. Der Assistent benutzt die frei gewordene Hand zur Verstärkung der Innenrotation des Unterschenkels. Nach zwei bis drei Minuten ist der Verband soweit hart, daß alle Hände entfernt werden können.

Wenn die fehlerhafte Stellung des Fußes in dieser Weise verbessert ist, richtet der Operateur sein Augenmerk darauf, ob auch die Zehen im richtigen statischen Verhältnisse zum übrigen Fuß stehen. Ist dies noch nicht erreicht, so benützt man hierzu eine kleine, schmale Gipsbinde gewissermaßen wie Modellationswachs in folgender Weise: Der Anfang der Binde wird in einer Länge von zirka ein viertel Meter aufgewickelt und unter die von den Fingerspitzen des Assistenten in richtiger Stellung gehaltenen Zehen gekräuselt gelegt,


a


b


c

Fig. 160.
Der Wolffsche Etappenverband bei Klumpfuß.
a Die ursprüngliche Deformität. b Der Verband. c Der Erfolg des Verbandes.

während der Rest zu Zirkulärtouren um die Zehenpartie benutzt wird. Der Operateur löst sodann den Assistenten ab und formuliert den noch weichen Gips wie Wachs unter den Zehen so lange, bis die Zehen zueinander und zum übrigen Fuß in die vollkommen richtige Stellung gebracht sind.

Man kann schließlich, damit der Verband nicht zu dick wird, so viel von ihm abtragen, als ohne Gefährdung seiner Haltbarkeit gestattet ist. Ist das Redressement beendet, so wird der Verband schön geglättet und der Sohlen- und Fersenteil mit Schusterspahn, der mit in Wasserglas getränkten Binden befestigt wird, in geschlossener Lage versehen. Der Patient bekommt nun einen gut passenden Schnürstiefel und läuft so sechs bis neun Monate herum. Durch die Transformationskraft werden in dieser Zeit, da ja jetzt die richtigen statischen Verhältnisse hergestellt sind, Knochen und Weichteile zur normalen Form umgewandelt (cf. Fig. 160).

Andere Autoren führen das Redressement abweichend von dem schonenden Vorgehen Wolffs etwas brüsker aus.

König durchschneidet die Achillessehne und Plantaraponeurose subkutan und vollzieht im unmittelbaren Anschluß hieran das gewaltsame Redressement.

Der Fuß wird bei fixiertem Unterschenkel mit seiner am meisten konvexen Partie auf ein dreikantiges, mit einem Handtuch umwickeltes Holzstück (cf. Fig. 161) gelegt. Der Operateur umgreift mit der einen Hand den vorderen Teil des Fußes, mit der anderen das Sprunggelenk und Fersenbein und drückt nun mit seiner ganzen Körperkraft und -schwere aus der Adduktionsstellung in die normale. Ist diese Umbiegung gelungen, so wird der Patient, der bis dahin auf der Seite gelegen hat, auf den Rücken gelagert, das Kniegelenk in Streckstellung fixiert und

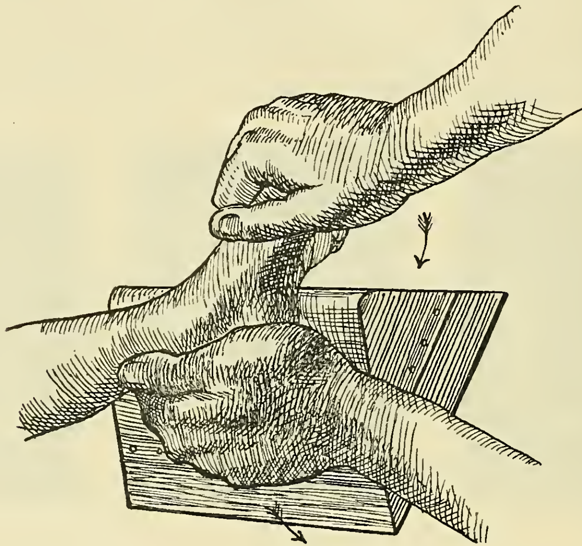


Fig. 161.
Klumpfußredressement nach König.

nun mit gleicher Kraft, meist mit Zuhilfenahme von Bindenzügeln, die Dorsalflexion und Abduktion erzwungen.

Soll die Operation gelingen, so müssen, nach König, unter Krachen an der konkaven Seite die Bänder zerreißen und an der konvexen die Knochen eingedrückt werden.

Die erzielte Korrektion wird in einem leichten Gipsverband fixiert.

Lorenz hat zu dem gleichen Zweck eine Methode angegeben, die er „das modellierende Redressement“ nennt. Mit Hilfe seines Redresseur-Osteoklasten beseitigt er nacheinander, aber in einer Sitzung, die verschiedenen Komponenten des Klumpfußes, und zwar zunächst die Adduktion des Vorderfußes, dann den Hohlfuß, hierauf die Spitzfußstellung und endlich die Supination. (cf. Fig. 162—164.) Durch die maschinelle Einwirkung wird der Fuß so beweglich, daß man ihn mit leichter Mühe manuell in einen Plattfuß umändern kann.

Der fixierende Gipsverband wird in überkorrigierter Stellung angelegt.

Zur Nachbehandlung des redressierten Klumpfußes, namentlich der auch nach erfolgreicher Behandlung häufig zurückbleibenden Ein-

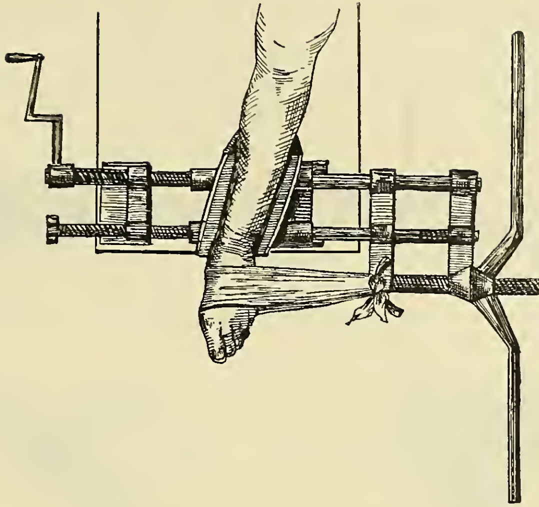


Fig. 162.
Modellierendes Redressement nach Lorenz. 1. Akt.

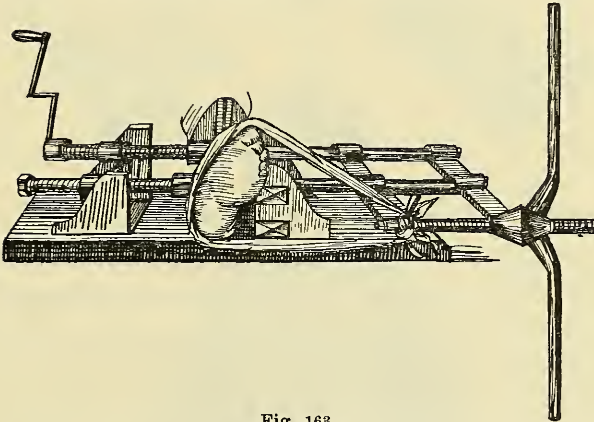


Fig. 163.
Modellierendes Redressement nach Lorenz. 2. Akt.

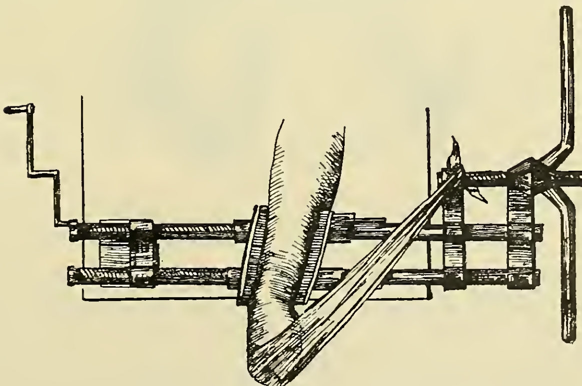


Fig. 164.
Modellierendes Redressement nach Lorenz. 3. Akt.

wärtsrotation der Füße, hat Heusner einen recht wirksamen, einfachen Apparat angegeben.

Auf den beiden Enden einer geraden Spiralschiene werden die Schuhe des Patienten mit den Spitzen nach außen befestigt (cf. Fig. 165) indem man die

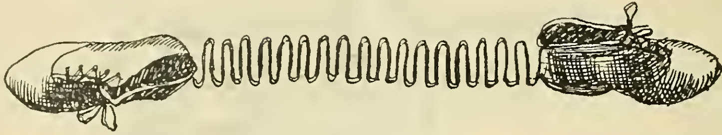


Fig. 165.
Spiralschiene nach Heusner.



Fig. 166.
Stellung der Schuhe nach Heusner.



Fig. 167.
Stellung der Füße in den Schuhen.

rund gebogenen Federenden nach der Art von Sporen in die Absätze der Stiefel einschiebt. Um auch die Supination zu korrigieren, werden die beiden Enden der Feder, welche die Schuhe tragen, stumpfwinkelig emporgebogen, so daß die Beinöffnungen der Schuhe einander entgegengerichtet werden. (cf. Fig. 166 und 167.)

Die Füße stehen in starker Pronation, Auswärtsrotation und Dorsalflexion. Jede widerstrebende Bewegung der Füße wird von der Feder mit einem Gegen-

druck im Sinne der Korrektion beantwortet. Vorbedingung ist freilich, daß die Füße in den Schuhen unverrückbar festgehalten werden, damit sie die Drehungen, welche die Feder den Schuhen aufzwingt, auch wirklich mitmachen, und nicht in den Schuhen unvermerkt ihre fehlerhafte Stellung wieder einnehmen.

Man erreicht dies, indem man einen weichen Lederkragen oder „Spannlasche“ um den Knöchelteil des Fußes befestigt und die vom unteren Rande der Lasche ausgehenden drei Paar Befestigungsbänder durch Löcher im Oberteil der Schuhe unter die Sohlen leitet, wo sie paarweise zusammengebunden werden. Bei den fetten runden Füßchen kleiner Kinder kann man dieselbe dadurch haftbarer machen, daß man die Haut vorher mit dem Harzspray bestäubt, wie er im allgemeinen Teil für den Extensionsverband angegeben ist. Natürlich darf man hierbei keine Strümpfe anziehen lassen, sondern muß die Lasche auf die bloße Haut legen.

Hat man es mit einem einseitigen Klumpfuß zu tun, so muß man den gesunden Fuß, damit er nicht auch beeinflußt und in Plattfußstellung gedreht wird, durch eine feste Lederkapsel schützen. (cf. Fig. 168.)

Die Spiralschiene trägt das Kind nur des Nachts, während es am Tage in gewöhnlichen Schuhen umherläuft. Nur solange der Widerstand der Füße noch beträchtlich ist, muß der Patient auch einen Teil



Fig. 168.
Lederkapsel (links) zum Schutz gegen Plattfußstellung.

des Tages mit dem Apparate im Bett verbringen; in dem Maße, als die Heilung fortschreitet, wird die Zeit, wo er auf sein darf, verlängert.

Heusner wendet weder Massage, noch Elektrizität an, er erachtet für die beste Kräftigung der Muskulatur das Umherlaufen ohne beengenden Apparat. Dagegen legt er Wert auf mehrmals täglich zu wiederholende manuelle Redression. Auch ist es von Wichtigkeit, mit dem Gebrauch der Feder nicht gewaltsam vorzugehen, sondern mit einer solchen von schwächerer Kraft zu beginnen und dieselbe anfangs nur stundenweise tragen zu lassen. Man sollte sich in den ersten Wochen täglich selbst davon überzeugen, daß der Apparat richtig angelegt wird und ordentlich funktioniert, um Druck und Mißerfolg zu vermeiden.

Wir müssen noch mit einigen Worten auf die blutig-operative Behandlung des Klumpfußes zurückkommen.

Hier stehen zwei Gruppen einander gegenüber, die offene Durchschneidung der Weichteile am inneren Fußrand und die operativen Eingriffe am Fußskelett selbst.

Erstere ist von Phelps angegeben und besteht darin, daß alle die Redression hindernden Weichteile mit einem vom Malleolus int.

beginnenden und bis zum Talushalse verlaufenden Schnitte durchtrennt werden. Daran schließt sich dann die Korrektur der Deformität.

Die Operationen am Fußgelenk bestehen in Osteotomien, Resektionen und Enukleationen eines oder mehrerer Knochen. Sie rufen stets mehr oder weniger verstümmelnde Folgen am Skelett hervor.

Die Erfolge, die wir mit der Wolffschen Methode erzielen, setzen uns in den Stand, auf alle diese operativen Eingriffe zu verzichten. Der Klumpfuß des Neugeborenen wie der veraltete, hochgradigste des Erwachsenen wird durch den Etappenverband cito, tuto et jucunde geheilt.

Einzig für den paralytischen (neurogenen) Klumpfuß ist ein operativer Eingriff indiziert, und zwar die Sehnentransplantation nach Vulpius. Die Technik haben wir im allgemeinen Teil besprochen. Die guten Erfolge der Methode werden von den verschiedensten Autoren (Vulpius, Hoffa, Schanz, Joachimsthal u. a.) gerühmt.

Der **Plattfuß** (pes valgus) ist diejenige Deformität, bei welcher der Fuß dauernd in Abduktion, Pronation und Dorsalflexion steht.

Der Plattfuß tritt meist doppelseitig auf, betrifft mehr das männliche als das weibliche Geschlecht und ist nächst der Skoliose die am häufigsten vorkommende Deformität.

Was die **Ätiologie** betrifft, so ist der kongenitale Plattfuß, der übrigens ziemlich selten ist, als intrauterine Belastungsdeformität anzusehen.

Der postfötal akquirierte Plattfuß kann aus den verschiedensten Gründen entstehen.

So können Narbenschrumpfungen, Muskel-, Gelenk- und Nervenerkrankungen (Paralyse der Supinatoren und Plantarflexoren), sowie Traumen, die den Fuß treffen (besonders schlecht geheilte, doppelseitige Malleolarfraktur), zur Plattfußstellung führen, und wir unterscheiden je nach der Ursache den cicatriciellen, myogenen, arthrogenen, paralytischen und traumatischen pes valgus. Weit häufiger aber finden wir zwei andere Formen, die wir als den rachitischen und den statischen Plattfuß bezeichnen. Ersteren finden wir bei Kindern, letzteren vorzugsweise bei jungen Leuten im Pubertätsalter.

Der Plattfuß ist im wahren Sinne des Wortes eine Belastungsdeformität. Das Körpergewicht drückt die nachgiebigen, abnorm weichen, rachitischen Knochen aus der Supination in die Pronation hinein und diese Stellung wird bald zu einer dauernden.

Den statischen Plattfuß finden wir bei muskelschwachen, anämischen, jugendlichen Personen, die zu andauerndem Stehen und Gehen gezwungen sind (Bäckerlehrlinge, jugendliche Fabrikarbeiter, Verkäuferinnen usw.). Zur Entlastung ihrer leicht ermüdenden Muskeln nehmen diese Personen habituell eine Haltung ein, bei welcher das

Körpergewicht nicht durch die Muskeln, sondern durch die Hemmungen der Fußknochen und -bänder getragen wird. Die Beine werden gespreitzt, die Unterschenkel leicht auswärts rotiert, die Füße proniert und stark auswärts gestellt. Allmählich verlieren auch die Knochen und Bänder ihre Widerstandsfähigkeit. Der Körperlast nachgebend, büßt dann der Fuß seine normale Wölbung ein.

Zum Verständnis müssen wir noch folgendes bemerken:

Nach Lorenz besteht der Fuß aus zwei Gewölben, dem äußeren und dem inneren Fußbogen. Ersterer entsteht durch die Aneinanderlagerung des Calcaneus, des Os cuboideum und der beiden letzten Metatarsi, letzterer besteht aus den drei anderen Metatarsi, den Keilbeinen, dem Os naviculare und dem Talus. Der äußere Fußbogen ist sehr fest gebaut, ruht mit den Köpfchen der Metatarsi und dem Höcker des Calcaneus dem Boden auf und trägt die Hauptlast des Körpers; denn der innere Fußbogen ruht nur mit seinem vorderen Ende auf dem Fußboden und lastet mit dem Talus auf dem Calcaneus, also auf dem hinteren Ende des äußeren Fußbogens. Das Wesen des Plattfußes besteht nach Lorenz nun darin, daß der äußere Fußbogen infolge der dauernden übermäßigen Belastung einsinkt und der innere von ihm herabgleitet.

Hoffa erkennt diese Theorie nicht an. Er läßt nur ein einziges mittleres Gewölbe gelten, das durch die Zusammenfügung des Calcaneus, Cuboides, Os cuneiforme III und Os metatarsi III gebildet wird. Bei der oben geschilderten Haltung des Körpers wird der Kopf des Talus geradezu zwischen Calcaneus und Os naviculare hineingetrieben und sucht dieselben von einander zu entfernen. Den Calcaneus drängt er in eine Valguslage hinein, das Os naviculare aber treibt er vor sich her. Durch Fortpflanzung des Druckes auf das Os cuboides, die Keilbeine und die Metatarsi gerät auch der ganze Vorderfuß in eine Abduktionsstellung hinein. Durch den Gegendruck vom Boden her wird der Vorderfuß aber auch gleichzeitig in die Höhe gehoben, und so ist die Verschiebung der Fußknochen gegen einander eingeleitet, welche dem Plattfuß eigentümlich ist.

Karewski widerspricht der Scheidung in rachitischen und statischen Plattfuß als zwei verschiedenen Krankheitsformen. Nach ihm verhält es sich so, daß der sogenannte statische Plattfuß eine auf rachitischer Basis beruhende bereits in der Kindheit erworbene Deformität ist, die erst nach der Pubertät, d. h. dann, wenn die professionellen Schädlichkeiten hinzutreten, Symptome macht. Übrigens erklärt auch Hoffa, der sonst die beiden Unterarten streng trennt, als absolut notwendige Vorbedingung für die Entstehung des statischen Plattfußes eine abnorme, pathologisch-anatomisch noch nicht erkannte Weichheit der Knochen.

Über die anatomischen Veränderungen ist als wesentlich zu bemerken, daß das Talokruralgelenk in Plantarflexion, das Talotarsalgelenk in Pronation mit gleichzeitiger Verschiebung des Talus nach abwärts steht, und daß die Articulatio calcaneo cuboidea wieder dorsalwärts disloziert ist.

Die **Symptome** des Plattfußes sind recht mannigfach.

Die ersten Zeichen des beginnenden Plattfußes sind rein subjektiv. Schon zu einer Zeit, in der wir noch keine objektive Veränderung an dem Fuße konstatieren können, treten ganz charakteristische Beschwerden auf (Schanz).

Zunächst macht sich eine raschere Ermüdbarkeit des Fußes geltend, die vorwiegend in der Wade empfunden wird, und zwar meist als ein Gefühl von Spannung und Steifheit. Eine ähnliche Empfindung tritt

bei längerem Stehen und Gehen auf hartem Boden oder über Pflaster nicht viel später unter dem inneren Knöchel und an der inneren Seite der Fußsohle ein.

Als weitere Steigerung der Beschwerden gesellt sich eine Überempfindlichkeit der Fußsohle hinzu. Das Gehen auf unebenem Boden, das Treten auf einen kleinen Stein bereitet Schmerzen, wenn man in leichten Schuhen mit dünnen Sohlen geht: daher bevorzugen die Patienten stets feste, dicksohlige Stiefel. Jeder Spaziergang wird zur Qual, während in ruhiger Lagerung die Beschwerden meist schwinden.

Der Arzt wird gewöhnlich erst dann aufgesucht, wenn die Schmerzen, und zwar meist nach einer besonderen Anstrengung des Fußes (Tanzen, Schlittschuhlaufen usw.), besonders heftig werden. Hueter hatte angegeben, daß für die Schmerzen drei typische Lokalisationspunkte vorhanden seien, und fast alle späteren Autoren hatten sich dem angeschlossen. Diese drei Schmerzpunkte sollen sich finden: erstens am inneren Fußrand an der Tuberositas ossis navicularis, entsprechend dem Lig. calcaneo-naviculare, zweitens in der Mitte des Fußrückens, wo das Os naviculare sich gegen den Kopf des Talus stemmt, und drittens an der Außenseite des Fußes vor dem Malleolus ext. Dem gegenüber betont Schanz, und wir können dies aus eigener Erfahrung durchaus bestätigen, daß es bestimmte Lokalisationspunkte für den Plattfußschmerz nicht gibt, sondern daß die Schmerzen an jedem Punkte des Fußes und Unterschenkels auftreten können. Das einzig typische Zeichen ist, daß die Schmerzen in der Ruhe rasch verschwinden und sofort wieder auftreten, wenn der Patient zu stehen und gehen beginnt, daß sie also durch Belastung der Füße sich immer mehr steigern und daß sie dementsprechend des Morgens geringer sind als des Abends. Doch kommt es auch vor, daß nach längerem Sitzen das Steifigkeitsgefühl und die Schmerzen bei den ersten Schritten am stärksten sind und etwas nachlassen, wenn der Patient erst im Gange ist.

In diesem Stadium finden wir nun schon stets die objektiven Symptome der Deformität.

Der Fuß steht in Abduktionsstellung, die am leichtesten zu konstatieren ist, wenn man den Patienten von der Rückseite betrachtet. Man sieht dann, daß die Mittellinie des Unterschenkels nicht mit der der Planta pedis zusammenfällt, sondern fast den inneren Fußrand trifft (cf. Fig. 169). Das Fußgewölbe ist abgeflacht, so daß die ganze Sohle auftritt; der Fuß erscheint breiter und länger als normal. Der innere Fußrand ist bei höheren Graden konvex, so daß man deutlich das Caput tali und die Tuberositas ossis navicularis vorspringen sieht, der äußere alsdann konkav. Die Zehen, namentlich die große, sind überstreckt (cf. Fig. 170).

Der Fuß neigt häufig zur Hyperhidrosis (Schweißfuß), fühlt sich kalt an und ist bläulich verfärbt. Auch Varicenbildung wird nicht selten beobachtet.

Der Gang ist schleppend, unelastisch, mit auswärts gestellten Füßen.



Fig. 169.
Plattfuß von hinten gesehen.

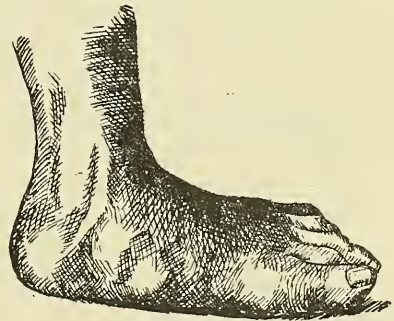


Fig. 170.
Plattfuß von der Seite gesehen.

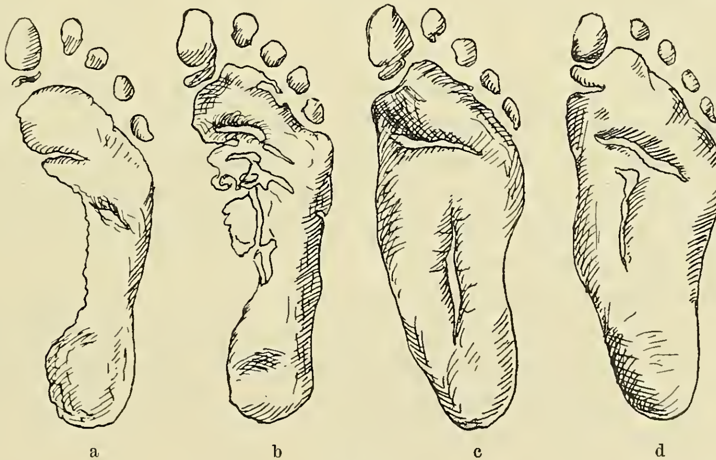


Fig. 171.
Sohlenabdrücke nach v. Volkmann.

Alle diese subjektiven und objektiven Erscheinungen sind bei dem im Pubertätsalter auftretenden Plattfuß stärker ausgesprochen als bei dem der Kinder.

Der Grad des Plattfußes kann am einfachsten nach dem Volkmannschen Verfahren festgestellt werden.

Ein weißer Papierbogen wird über eine rußende Lampe gehalten, bis er ganz mit Ruß belegt ist. Nun legt man ihn auf den Boden und läßt den Patienten darauf treten. Die Fußsohle drückt sich in dem Ruß dann ab. Die beigegebenen Abbildungen nach Volkmann geben unter **a** einen normalen Fuß, unter **b—d** Plattfüße verschiedenen Grades wieder (cf. Fig. 171).

Sehr empfehlenswert ist auch die von Freiberg angegebene Methode, Fußabdrücke herzustellen. Dieselbe läßt an Schärfe des Abdrucks, Bequemlichkeit der Handhabung und Leichtigkeit der Aufbewahrung nichts zu wünschen übrig.

Die Fußsohle des Patienten wird mit einer Mischung Tinct. ferri chloridi 50,0, Alkohol (80°) 45,0, Glycerin 5,0 mittels eines Wattebausches bestrichen. Es ist dafür zu sorgen, daß die ganze Sohlenfläche gleichmäßig mit der Lösung bestrichen wird, derart, daß sie nur angefeuchtet ist, weil sonst das Bild durch das Zusammenfließen der Lösung an Schärfe und Deutlichkeit verliert. Der so präparierte Fuß wird schnell auf ein untergelegtes Blatt weißen Kartonpapiers aufgesetzt. Nach Entfernung des Fußes sieht man den Abdruck in leicht gelblicher Farbe; um das Bild zu entwickeln, bepinselt man die Karte mit einer starken alkoholischen Gerbsäurelösung. Es erscheint dann sofort das Bild in blauschwarzer Farbe.

Bei den akuten Verschlimmerungen des Plattfußes, wie wir sie oben beschrieben haben, finden wir nun aber nicht nur den typischen objektiven Befund, sondern auch eine fixierte Pronationsstellung des Fußes und ein kulissenartiges Hervorspringen der kontrahierten Unterschenkelmuskeln. Der Fuß ist aktiv völlig, passiv im Sinne der Pronation und Supination unbeweglich. Oft ist derselbe ödematös geschwollen.

Nach Lorenz nennen wir diesen Zustand „kontrakten Plattfuß“ (früher fälschlich entzündlicher Plattfuß bezeichnet). Er entsteht dadurch, daß das Ligam. talo-calcaneo-naviculare durch die ständige Überdehnung traumatisch gereizt wird. Die peripheren Nervenendigungen des N. tibial. ant. werden dadurch mit getroffen und wirken reflektorisch auf die Pronatoren.

Die **Prognose** ist insofern stets eine ernste, als das Leiden dem Patienten außerordentliche Qualen bereiten und das Leben völlig verbittern kann. Durch geeignete Maßnahmen sind wir aber fast ausnahmslos in der Lage, wenigstens die subjektiven, meist aber auch die objektiven Symptome zum Schwinden zu bringen.

Die **Behandlung** des angeborenen Plattfußes entspricht in ihren Prinzipien genau der des angeborenen Klumpfußes, doch müssen die redressierenden Manipulationen natürlich im entgegengesetzten Sinne stattfinden.

Beim postfötal erworbenen Plattfuß ist die Therapie verschieden, je nachdem wir es mit einem beginnenden oder im kontrakten Zustand befindlichen zu tun haben.

Beim beginnenden Plattfuß haben wir die Aufgabe, das Fußgewölbe wieder tragfähig zu machen.

Von verschiedenen Seiten werden vorzugsweise Massage und Gymnastik der das Fußgewölbe erhaltenden Muskeln empfohlen.

So wendet Landerer fast ausschließlich Massage der Muskeln der Fußsohle und des Unterschenkels an. Hoffa hat für die Gymnastik sehr eingehende Vorschriften aufgestellt.

1. Der Patient übt mit geradeaus gerichteten Füßen Heben und Senken der Fersen, indem er sich dabei so viel als möglich auf den Zehen erhebt.

2. Die Füße werden in einem rechten Winkel gegeneinander gestellt, indem sich die Spitzen berühren, die Fersen dagegen auswärts gestellt sind. In dieser Stellung übt der Patient wieder Heben und Senken der Fersen.

3. In derselben Stellung führt der Patient auf Kommando folgende Übungen aus: a) Fersen heben, b) Kniee beugen, c) Kniee strecken, d) Fersen senken.

4. Der Patient sitzt mit angelegtem Rücken und ausgestreckten Knieen und macht, indem die Zehen immer stark nach einwärts gerichtet werden, Kreisbewegungen des Fußes nach innen.

5. Widerstandsbewegungen im Sinne der Ab- und Adduktion, um die Supinatoren zu kräftigen.

6. Der Patient muß mit erhobenem inneren Fußrand gehen und stehen.

Ganz besonders ist auf den Gang der Patienten ständige Aufmerksamkeit zu verwenden. Dieselben müssen dazu angehalten werden, nie mit auswärts gestellten, sondern stets mit parallel gerichteten Füßen zu gehen. Sie müssen sich ferner daran gewöhnen, nicht mit der ganzen Sohle aufzutreten, sondern zuerst die Ferse aufzusetzen und dann den Fuß elastisch abzuwickeln.

So wesentlich Massage und Gymnastik unser therapeutisches Vorgehen unterstützen, für sich allein angewandt werden sie doch nur in wenigen Fällen zur Heilung der Deformität genügen.

Der Indikation, das Fußgewölbe zu stützen, kommen wir dadurch nach, daß wir unter dasselbe ein zweites künstliches Gewölbe bauen (Schanz). Dieses muß seine Stützpunkte an der Ferse, dem äußeren Fußrand und in der Gegend der Metatarsalköpfchen haben und der Größe und Form des Fußgewölbes, nicht etwa der Fußsohle, entsprechen.

Diese Stützvorrichtung, die Plattfußsohle oder -einlage, muß als schiefe Ebene wirken, um den Fuß aus der Pronations- in die Supinationsstellung zu drängen, d. h. von innen nach außen allmählich abfallen, dabei jedoch eine der normalen Fußwölbung entsprechende

Wölbung besitzen. Ferner muß, um das Gewicht des Körpers auf die ganze Fußsohlenfläche zu verteilen, die Stützvorrichtung in der Länge von der Ferse bis zu den Zehenballen und in der Breite von einer Seite des Fußes bis zur andern reichen.

Für die Anfertigung der Plattfußsohle gibt Schanz folgende Vorschriften:

Man stellt sich einen Rußabdruck des Fußes her und schneidet nach diesem eine Schablone aus Papier. (cf. Fig. 172.)

Die Grenzen der Schablone dürfen nicht überall den Grenzen des Fußabdruckes folgen, da man die Verziehung der Platte beim Aufbiegen des Gewölbes berücksichtigen muß. Nach der Schablone wird eine ungefähr 3 mm starke Celluloidplatte geschnitten, diese in kochendem Wasser erweicht und in die gewünschte Form gebogen. Um diese herzustellen, macht man sich einen Gipsabguß des Fußes und modelliert an der Sohle das Gewölbe heraus. Man braucht dann

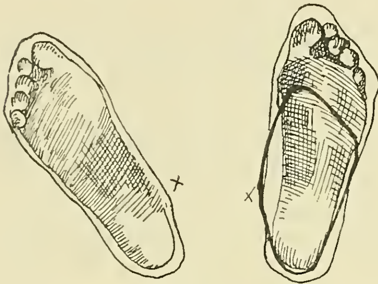


Fig. 172.
Schablone für Plattfußsohle nach Schanz.



Fig. 173.
Plattfußsohle.

nur die weiche Celluloidplatte auf das Modell aufzulegen, anzudrücken und erhärten zu lassen. (cf. Fig. 173.)

Eine richtig gebogene Plattfußsohle wird sofort vom Patienten als eine Wohltat empfunden; macht sie Beschwerden, so ist sie falsch gebaut und muß, beziehungsweise deren Modell, sofort geändert werden. Die Verwendung des Celluloids bringt den großen Vorteil mit sich, daß diese Änderung sehr leicht ausgeführt werden kann.

Den von den meisten Autoren angewendeten Metallsohlen gegenüber bestehen außerdem die Vorzüge der Celluloidsohlen darin, daß sie leicht und etwas elastisch sind und die Strümpfe und Stiefel nicht zerreißen; dagegen sind sie etwas weniger haltbar als jene und dürfen daher nur aus dem besten Materiale angefertigt werden. Es ist somit angebracht, dem Patienten stets mehrere Sohlen zum Ersatz mitzugeben.

Wo Celluloid nicht genügend Tragkraft und Festigkeit besitzt, wird nach der so hergestellten Sohle eine solche aus „Durana“, Stahlblech o. dgl. hergestellt.

Ganz vorzüglich sind die von Lange angegebenen Plattfußsohlen aus Celluloid-Stahldraht. Wir haben diese in den letzten Jahren

fast ausschließlich angewendet und sind von denselben in jeder Hinsicht befriedigt gewesen.

Von dem Fuße wird, wie dies im allgemeinen Teil beschrieben ist, mittels Gipsbinden ein „Negativ“ genommen und dies mit Gipsbrei ausgegossen, so daß man das „Positiv“ des in Valgusstellung befindlichen Fußes erhält. Dieses Positiv wird dann so modelliert, daß die Fußwölbung der eines normalen Fußes gleich wird. Bei einiger Übung wird man hierbei bald und leicht das Richtige treffen. Nun wird das Positiv genau in derselben Weise, wie dies bei der Anfertigung des Celluloidkorsetts geschildert ist, mit 3—4 Lagen Trikotstoff, der reichlich mit einer Azeton-Celluloidlösung getränkt wird, überzogen. Auf die zweite Trikotstofflage kommen zwei, der Fläche und Wölbung des Modells genau angepaßte und angebogene, auf der Höhe der Wölbung sich berührende Stahldrähte (cf. Fig. 174). Diese werden durch eine Schicht von 2—3 cm breiten, fest angezogenen, derben Gurtbandstreifen gedeckt, die so angelegt werden, daß die Ränder der einzelnen

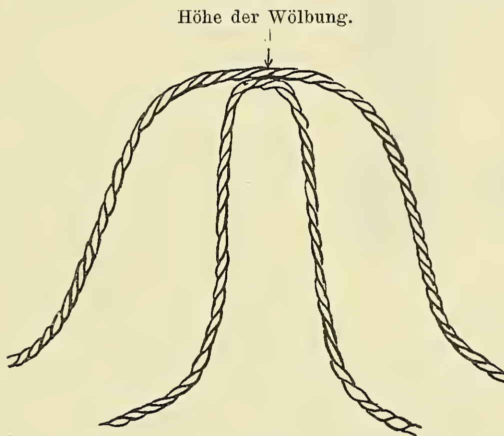


Fig. 174.
Lage des Stahldrahtes bei der Herstellung der Plattfußeinlagen nach Lange.

Streifen sich gegenseitig decken. Hierauf folgt dann die dritte bezw. vierte Trikotstofflage. Natürlich muß auch hier, wie dies beim Korsett angegeben ist, jede Lage erst gut ausgetrocknet sein, bevor man an die folgende gehen darf. Wichtig ist es, darauf zu achten, daß der äußere Sohlenrand recht kräftig ausgearbeitet ist, damit der Fuß nicht abgleiten kann. Die Sohlen sind äußerst leicht und dabei doch sehr widerstandsfähig; sie sind in jeden einigermaßen bequemen Stiefel leicht einzulegen.

Hoffa empfiehlt statt des Stahldrahtes, der bei längerem Tragen zuweilen Druckschmerzen verursacht, zwei parallel aufgenietete und mit Celluloid befestigte Stahlfedern anzuwenden.

Die Anwendung der fabrikmäßig oder vom sogenannten orthopädischen Schuhmacher hergestellten Plattfußsohlen ist, wie aus dem Gesagten hervorgeht, unzweckmäßig, häufig sogar dem Patienten schädlich.

Außer durch die Sohleneinlage, kann man auch nach dem Vorgehen Beelys durch entsprechend gebautes Schuhzeug, Plattfußschuhe, den deformen Fuß zu beeinflussen suchen. Beely erzwingt die Supi-

nations- und Adduktionsstellung durch eine besondere Konstruktion des Absatzes. Derselbe ist an der inneren Seite höher als an der äußeren und vorn und innen breiter als hinten und außen (cf. Fig. 175).

Der kontrakte Plattfuß erfordert eine besondere Vorbehandlung.

Drenkhahn und Muskat empfehlen einen Heftpflasterverband analog dem von Gibnes bei Distorsionen im Sprunggelenke mit Erfolg angewandten Verband.

Der kranke Fuß wird senkrecht zur Unterschenkelachse mit leichter Supination eingestellt und in dieser Stellung durch je 2,5 cm breite Heftpflasterstreifen, die sich zur Hälfte decken, fixiert. Diese beginnen am Fußrücken über den Fußwurzelknochen und dem Anfang des Mittelfußes, ziehen über den äußeren Fußrand und die Sohle zum inneren Fußrand und von dort oberhalb der Fußbeuge über dieselbe spiralig nach der Außenseite und dann der Innenseite der Wade. Sobald das Pflaster festklebt, können die Patienten ohne Schmerzen umhergehen. Die weitere Behandlung besteht in Massage und dem Tragen von Plattfußsohlen.

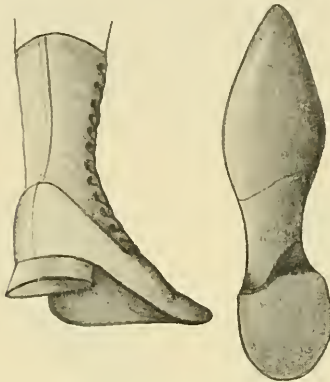


Fig. 175.
Plattfußschuhe.

Für ganz leichte Fixationszustände mag dieses Verfahren genügen, in allen einigermaßen ausgesprochenen Fällen kommen wir damit nicht aus.

Man versucht zunächt durch mehrtägige Bettruhe und Anwendung feucht-warmer Umschläge die Spasmen zu lösen. Gelingt dies nicht, so bildet ein zuverlässiges Mittel die Einspritzung von 0,025—0,05 einer 5 prozentigen Kokainlösung in das Talonavikulargelenk (Lorenz). Nach ungefähr zehn Minuten läßt sich der Fuß dann leicht redressieren. Man korrigiert die Stellung soweit, als es ohne Anwendung brüsker Gewalt möglich ist, und fixiert den Fuß dann in einem bis zum oberen Drittel des Unterschenkels reichenden gut adaptierten Gipsverband. Genügt das erreichte Resultat nicht, so nimmt man nach einigen Tagen den Verband ab und setzt das Redressement bis zur leichten Überkorrektur des Fußes, der jetzt ganz weich und nachgiebig ist, fort. Sobald der Gips ausgetrocknet ist, sollen die Patienten im Verband, über den sie einen passenden Stiefel bekommen, herumlaufen. Dies geschieht ohne alle Schmerzen und Beschwerden. Nach vier bis sechs Wochen wird der Verband abgenommen. Der Spasmus ist nun gehoben, durch Massage und Gymnastik wird die Muskulatur gekräftigt und durch Plattfußsohlen der Fuß gestützt.

Der paralytische Plattfuß ist durch Sehnenüberpflanzung (die Sehne des gelähmten Tibialis anticus auf den Peroneus longus, den M. extensor hallucis longus oder die Achillessehne) vielfach mit Erfolg behandelt worden.

Vom Plattfuß streng zu scheiden ist der **platte Fuß** (pes planus). Derselbe findet sich als Rasseneigentümlichkeit vorwiegend bei Negern und Semiten und ist dadurch charakterisiert, daß der äußere Fußbogen fehlt. Der Fuß ist auf der Entwicklungsstufe des Fußes des Neugeborenen zurückgeblieben, denn auch hier fehlt noch der äußere Fußbogen, welcher erst später sich herausbildet. Der platte Fuß ist in seiner Funktionsfähigkeit absolut nicht behindert.

Unter **Spitzfuß** (Pferdefuß, pes equinus) verstehen wir eine Deformität, bei welcher der Fuß in Streckstellung, d. h. in Plantarflexion fixiert ist (cf. Fig. 176).



Fig. 176. Spitzfuß.

Kongenital kommt der Spitzfuß außerordentlich selten vor. Die akquirierte Deformität kann aus allen den Gründen entstehen, die wir bereits beim Klumpfuß und Plattfuß kennen gelernt haben, also durch Narbenschrumpfung, Muskel-, Gelenk- und Nervenerkrankungen. Ferner kennen wir den traumatischen Spitzfuß nach schlecht geheilten Malleolarfrakturen und den kompensatorischen, der dadurch entsteht, daß die Patienten eine bestehende Verkürzung der Extremität durch starke Streckstellung des Fußes zu vermindern suchen.

Die häufigste Form ist der paralytische Spitzfuß. Derselbe ist die Folge der spinalen Kinderlähmung und entsteht, wenn die Dorsalflexoren gelähmt sind, durch die Zugkraft der Antagonisten, der Wadenmuskeln. Sind dagegen auch diese gelähmt, so kommt die Spitzfußstellung dadurch zustande, daß der Fuß durch seine eigene Schwere in dieselbe fällt; hierbei wirkt der anhaltende Druck der Bettdecke sehr begünstigend auf die Entstehung der Deformität. Doch kann, auch wenn nur die Wadenmuskeln gelähmt sind, durch dieselben Faktoren Spitzfuß hervorgerufen werden, nachdem sie die Kraft der Dorsalflexoren überwunden haben.

Die **Symptome** des Spitzfußes sind im allgemeinen recht prägnant. Die Spitze des Fußes ist nach unten gesunken, die Ferse vom Boden abgehoben. Der Patient tritt mit dem Ballen der großen Zehe und den Metatarsalköpfchen der übrigen Zehen auf. In hochgradigen veralteten Fällen ist der Fuß durch die Last des Körpers zusammengedrückt, so daß die Patienten mit dem Fußrücken auftreten, dazu gesellt sich dann noch gewöhnlich eine geringe Varusstellung.

Wenn die Extremität an sich normal lang ist, so wird sie durch die Deformität verlängert. Um dies auszugleichen, stehen und gehen die Patienten daher mit gebeugtem Knie.

Der Gang ist bei einseitigem Spitzfuß unelastisch und hinkend, bei doppelseitigem können sich die Patienten häufig nur mit Krücken fortbewegen.

Die **Therapie** besteht bei Kindern vorwiegend in redressierenden Manipulationen, Massage, Gymnastik und der Applikation des elektrischen Stromes. In der Zwischenzeit wird der Fuß auf eine Vorrichtung gelagert, die ihn hindert, in seine alte Stellung zurückzusinken. Ein sehr geeigneter Apparat ist der von Stromeyer angegebene (cf. Fig. 177).

Genügen diese Maßnahmen nicht, so wird nach voraufgegangener Tenotomie der Achillessehne der Fuß durch forciertes Redressement in normale Stellung gebracht. Der fixierende Gipsverband wird nach vier bis sechs Wochen entfernt. Massage, Gymnastik und Elektrizität werden dann angewendet, um ein Rezidiv zu verhindern.

Beim paralytischen Spitzfuß muß man, wenn alle in Betracht kommenden Muskeln gelähmt sind, nach der Korrektur dauernd einen

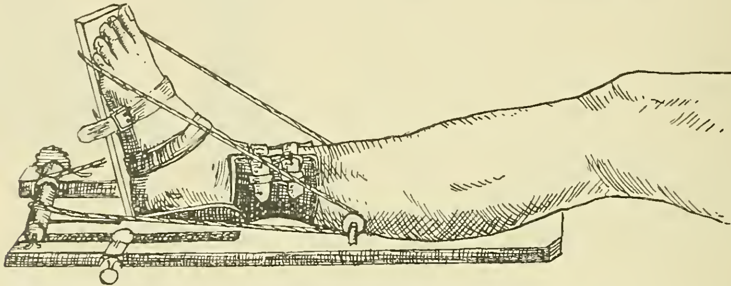


Fig. 177.
Stromeyerscher Apparat zum Redressement des Spitzfußes.
Nach Hoffa „Lehrbuch der orthopäd. Chir.".

redressierenden Schienenhülsenverband tragen lassen. Ist nur eine Muskelgruppe gelähmt, so wird die Sehnentransplantation häufig gute Resultate bringen. Man kann z. B., wenn der M. tibialis ant. gelähmt, der Extensor digitorum com. long. aber erhalten ist, das periphere Ende des ersteren an die Sehne des letzteren annähen.

Der **Hackenfuß** (pes calcaneus) ist diejenige abnorme Stellung des Fußes, bei welcher derselbe im Sprunggelenke in Dorsalflexion fixiert ist.

Die Deformität kann angeboren sein und ist dann häufig mit Plattfuß kombiniert (pes calcaneo-valgus congenitus).

Von den erworbenen Formen ist der paralytische Hackenfuß die häufigste. Wenn bei spinaler Kinderlähmung die Plantarflexoren paralytisch, die Extensoren aber intakt geblieben sind, so können diese durch ihren Zug die Schwere des Fußes überwinden. Die Fußspitze wird gehoben, der Hacken sinkt nach unten, der Fuß wird also in Dorsalflexion gestellt. Wird der Fuß zum Gehen benutzt, so stützt sich der Patient vorwiegend auf den Calcaneus, der dadurch noch mehr nach vorn umbiegt.

Gewissermaßen eine Spontankorrektur entsteht jedoch dadurch, daß allmählich der Vorderfuß durch seine Schwere wieder plantarwärts herabsinkt, so daß die Patienten dann mit hohler Sohle auftreten können. Die vermehrte Höhlung der Sohle entsteht dadurch, daß die an den kleinen Fußwurzel- und Zehenknochen inserierenden funktionsfähigen Dorsalflexoren dieselben nach oben ziehen (cf. Fig. 178).

Hackenfußstellung kommt ferner nach Osteomyelitis, bei starker Narbenbildung der Haut auf der Dorsalseite des Sprunggelenkes und zuweilen auch reflektorisch bei Phlegmonen der Planta pedis vor.

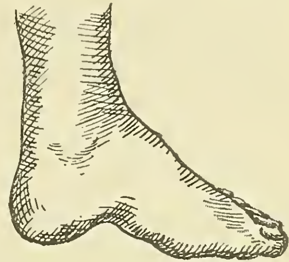


Fig. 178.
Hackenfuß.

Eine besondere Art des paralytischen Hackenfußes wird ausschließlich bei Erwachsenen beobachtet. Hier ist zwar die Ferse gleichfalls herabgesunken, aber keine Dorsalflexion im Sprunggelenk vorhanden.

Der Fuß berührt mit der stark exkavierten Sohle beim Gehen und Stehen den Boden. Die Fersengegend ist verbreitert; die Konturen der Achillessehne zeichnen sich nicht ab.

Diese Form der Deformität entsteht nach Nicoladoni bei Lähmungen der Wadenmuskulatur, während die übrigen Muskeln intakt geblieben sind.

Daraus resultiert eine Wachstumsstörung des Calcaneus insofern, als durch den Zug der Plantarmuskeln, denen kein Gegenzug der Wadenmuskulatur gegenübersteht, der Proc. calcanei post. nicht nach rückwärts wachsen kann, sondern nach unten verzogen ist.

Diese Form des Hackenfußes bildet sich allmählich im Laufe der Jahre heraus.

Die **Therapie** des angeborenen Hackenfußes entspricht mutatis mutandis der des angeborenen Klump- und Plattfußes. Mehrmals täglich vorgenommene redressierende Manipulationen, Massage und Gymnastik suchen, wenn das Kind frühzeitig in Behandlung kommt, normale Verhältnisse herzustellen, die in der Zwischenzeit durch Pappschienenverbände möglichst aufrecht erhalten werden.

Ist das Kind schon älter geworden, so stellt man eventuell nach Tenotomie der Dorsalflexoren durch einen redressierenden Etappenverband normale statische Verhältnisse her.

Der paralytische Hackenfuß wird am zweckmäßigsten durch die Sehnentransplantation zu heilen versucht. So hat Joachimsthal ein vorzügliches Resultat durch Überpflanzung des Peroneus longus auf die Achillessehne erreicht.

Der **Hohlfuß** (pes excavatus sive arcuatus) ist durch eine vermehrte Aushöhlung der Fußsohle und eine zu stark ausgesprochene

Wölbung des Fußes charakterisiert. Die Deformität kann angeboren sein und ist dann oft mit Spitzfuß und Neigung zur Varusstellung kombiniert, kommt aber meist nach spinaler Kinderlähmung vor, wie wir dies beim pes calcaneus beschrieben haben (cf. Fig. 178). Gelegentlich können auch zu kurze Schuhe die Ursache abgeben (Beely). Der Hohlfuß bringt gewöhnlich einen unschönen, trippelnden Gang mit sich und kann auch sehr heftige Schmerzen hervorrufen.

Für die **Behandlung** ist der Beelysche Apparat zum forcierten, intermittierenden Redressement sehr geeignet (cf. Fig. 179).

Der Fuß wird mit einer Gummibinde auf der Sohlenplatte fixiert und dann mit einem starken Gurtband festgeschnallt. Werden nun die Schrauben angezogen, so wird auf den Fußrücken ein sehr ener-

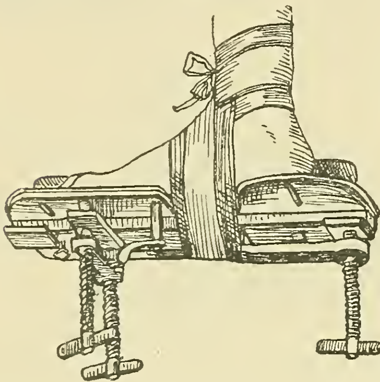


Fig. 179.
Beelyscher Apparat zum forcierten Redressement des Hohlfußes.

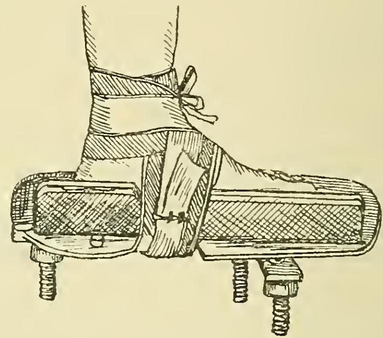


Fig. 180.
Beelyscher Apparat zur Nachbehandlung des redressierenden Hohlfußes.

gischer Druck ausgeübt und dadurch das zu hohe Gewölbe niedergedrückt, der Hohlfuß redressiert. In Zwischenräumen von einigen Minuten muß man die Schrauben etwas fester anziehen, da mit dem Nachgeben des Fußes der Druck geringer wird. Die Dauer einer Sitzung beträgt fünf bis fünfzehn Minuten.

In der ersten Zeit empfiehlt es sich, täglich Redressionen vorzunehmen, später genügen ein bis zwei in der Woche, und schließlich wird der Apparat nur noch monatlich ein- oder zweimal angelegt.

Zur Nachbehandlung erhalten die Patienten einen zweiten Apparat (cf. Fig. 180), bei dem der Druck durch eine straff angezogene Gummibinde ausgeübt wird.

Will man von der Apparatbehandlung absehen, so muß nach Tenotomie der Fascia plantaris der Fuß in Narkose gewaltsam redressiert werden. Der fixierende Gipsverband bleibt ungefähr sechs Wochen liegen.

Eine bisher sehr wenig beobachtete Stellungsanomalie des

Vorderfußes, eine sich ausschließlich auf den Metatarsus beschränkende Varusstellung des Fußes ist der **Metatarsus varus.**

Man unterscheidet zwei Formen desselben, den außerordentlich seltenen **angeborenen,** und den wesentlich häufiger auftretenden **erworbenen** Metatarsus varus (Helbing).

Die **Ätiologie** des Metatarsus varus congenitus ist noch unbekannt, da aus der geringen Zahl der beobachteten, einwandsfreien Fälle sich ein sicherer Schluß auf die Entstehungsursache nicht ziehen läßt.

Für den erworbenen Metatarsus varus kommen verschiedene ätiologische Faktoren in Betracht.

Die Deformität tritt als kompensatorische Fußstellung bei Genu valgum und rachitischer Unterschenkelverkrümmung mit lateralwärts gerichteten Knickungswinkel auf. Die Patienten stellen, um eine möglichst große Berührungsfläche mit dem Boden zu gewinnen, den Vorderfuß in Adduktions-, d. i. Varusstellung (Mikulicz). Der Hinterfuß bleibt in normaler, häufig sogar in leichter Valgusstellung (Albert). Mitunter gesellt sich hierzu noch eine Flexions- oder Varusstellung der großen Zehe.

Als traumatischer Metatarsus varus ist diejenige Form zu bezeichnen, die nach Frakturen des ersten Metatarsus auftritt. Um den beim Auftreten an dem inneren Fußrand sich geltend machenden Schmerz zu vermeiden, hebt der Patient den inneren Fußrand, supiniert damit den Vorderfuß und stellt die große Zehe in leichte Plantarflexion. Bei längerer Dauer der Schmerzen wird diese anfängliche Haltungsanomalie endlich fixiert und damit zu einer dauernden Deformität.

Als arthrogene Form bezeichnet Helbing die Varusstellung des Vorderfußes, die sich bei akuten oder chronischen Entzündungen des ersten Tarso-Metatarsalgelenkes einstellt. Die Patienten nehmen diese Stellung ein, um das betreffende Gelenk beim Gehen möglichst zu entlasten und zu schonen.

Die **Symptome** des Metatarsus varus sind meist recht klar und deutlich. Beim belasteten Fuße stehen die Mittelfußknochen in mehr oder weniger starker Adduktion und Plantarflexion. Dieselbe Stellung zeigt die große Zehe in erhöhtem Maße. Der äußere Fußrand ist abnorm konvex, der innere abnorm konkav gewölbt. Betrachtet man den Fuß von hinten, so steht im Gegensatz zur Varusstellung des Vorderfußes der ganze Hinterfuß in leichter Valgusstellung.

Subjektiv machen sich häufig Gehstörungen bei den Patienten geltend, da dieselben sich infolge der abnormen Fußstellung nur mühsam fortbewegen können.

Die **Therapie** der kompensatorischen Form fällt mit der der ursächlichen Deformität zusammen. Ist das Genu valgum oder die rachitische Unterschenkelverkrümmung beseitigt, so schwindet auch die Stellungsanomalie des Vorderfußes ohne weiteren Eingriff von selbst. Bei der traumatischen und arthrogenen Form muß man, eventuell in Narkose des Patienten, durch einen redressierenden Verband die Deformität korrigieren. Die Beugesehnen der großen Zehe, die meist dem Redressement den größten Widerstand entgegensetzt, werden vorher durchschnitten. Genügt die Tenotomie nicht, so empfiehlt sich nach dem Vorgehen von Helbing eine Keilresektion aus dem Metatarsophalangealgelenk mit dorsaler Basis.

Der **Hallux valgus** (Ballen) ist eine abnorme Abduktionsstellung der großen Zehe. Dieselbe weicht lateralwärts ab und bildet mit ihrem Metatarsus einen nach außen offenen Winkel, wobei



Fig. 181.
Einfluß des Stiefeldruckes auf die Stellung der Zehen.
Nach Hoffa „Lehrbuch der orthopäd. Chir.“

das Köpfchen des Metatarsus stets stark prominiert. Die große Zehe legt sich entweder unter oder über ihre Nachbarzehe (cf. Fig. 183).

Die Deformität wird häufiger bei Städtern, und zwar namentlich der gesellschaftlich höher stehenden Kreise, als bei der Landbevölkerung gefunden.

Die Erklärung dafür gibt die Ätiologie des Leidens. Der Hallux valgus entsteht durch den Druck unpassend gearbeiteter Stiefel (vestimentäre Belastungsdeformität). Während der anatomische Bau des Fußes erfordert, daß das vordere Ende des Stiefels breit abgeplattet ist, oder, wenn es in einer Spitze verläuft, diese der Spitze der großen Zehe entspricht, enden die modernen Stiefel mit einer Spitze in der Mitte. Dadurch wird der Innenrand des Stiefels kürzer als der des Fußes, und die Folge davon ist, daß die große Zehe nach außen weggedrückt wird (cf. Fig. 181). Die plumperen Stiefel der Landbevölkerung, die weniger auf elegantes als auf bequem sitzendes Schuhwerk achtet, haben diesen Fehler nicht, und daraus resultiert das oben angegebene Verhältnis.

Da schon beim normalen Gehakt beim jedesmaligen Abstoßen des Fußes vom Boden die große Zehe dorsalflektiert und abduziert wird, so ist leicht ersichtlich, wie verhängnisvoll die Rücksicht auf die Modetorheit werden kann.

Über dem prominenten Köpfchen des ersten Metatarsus bildet sich fast stets eine Druckschwiele und unter derselben ein Schleimbeutel. Dieser hat die Neigung sich zu entzünden, die Entzündung führt dann häufig zur Eiterung und Fistelbildung. Gleichfalls durch Druck entsteht recht häufig unguis incarnatus.

Beide Erscheinungen können dem Patienten außerordentlich starke Schmerzen bereiten.

Auch periostitische Reizungen, und bei älteren Patienten Arthritis

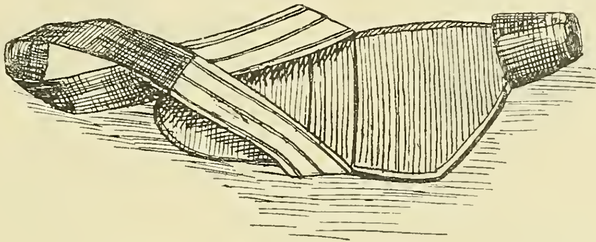


Fig. 182.
Heusnerscher Apparat gegen Hallux valgus.

deformans, sind Folgezustände der durch die Verschiebung der Gelenkflächen hervorgerufenen Reizung.

Die **Therapie** hat in erster Reihe für geeignetes Schuhwerk zu sorgen. Die Korrektur der Deformität erreicht man in nicht zu schweren Fällen durch ein von Heusner angegebenes einfaches Verfahren.

An einer Einlegesohle, welche an den Metatarsusköpfchen endet, ist in der Gegend der großen Zehe eine der Unterseite der Letzteren angepaßte serpentinartig gebogene Feder aus streichholzdickem Stahldraht befestigt, welche in entgegengesetzter Richtung wie die große Zehe schräg über den vorderen Sohlenrand hervorragt und mit einer Lederhülse zur Aufnahme der Zehe versehen ist. Beim Anlegen wird die große Zehe in den Überzug eingeschoben, wodurch die Spiralfeder sich anspannt, und die Sohle durch ein um die Fußgelenkgegend geschlungenes Gummiband befestigt. (cf. Fig. 182.) Da die Sohle im Strumpf getragen werden muß und die Spiralfeder durch die Schweißabsonderung rasch verderben würde, so ist es zweckmäßig, ein schweißbeschränkendes Mittel anzuwenden, z. B. die Fußsohle täglich einmal mit einer 5 % Lösung von Chloral in Spiritus zu überstreichen.

Die fistulöse Schleimbeutelentzündung bringt man nach Hoffa durch tupfende Ätzung mit konzentrierter Karbolsäure zur Heilung.

Bei hochgradigen Fällen älterer Personen wird zuweilen diese Behandlung nicht ausreichen. Man kann dann nach Riedel subperiostal aus dem Metatarsus dicht unterhalb des Köpfchens einen Keil resezieren.

Ullmann hat, von der Beobachtung ausgehend, daß die Abduktionsstellung der großen Zehe die Sehne des Flex. halluc. long. in der Verlaufrichtung derart

ändere, daß der Muskel die Deformität noch vermehren muß, angeraten, die Sehne abzuschneiden und sie dicht hinter dem Capitulum metatarsi I. mit der des Extens. halluc. long. zu vernähen.

Weid empfiehlt, den Extens. halluc. long. an der Großzehe abzuschneiden und die Sehne an der medialen Seite der ersten Phalange wieder anzunähen. Die Zugrichtung der Sehne wirkt dann korrigierend auf die Deformität.

Vulpius hat das Verfahren von Weid in der Weise modifiziert, daß er noch eine Verkürzung der medialen Gelenkkapselwand hinzugefügt hat. Er gibt

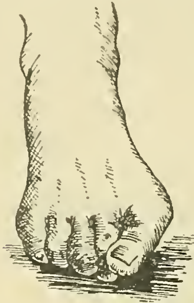


Fig. 183.
Hallux valgus und Hammerzehe.

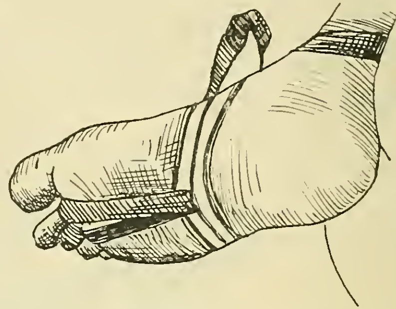


Fig. 184.
Heusnerscher Apparat gegen Zehendeviationen.

den Rat, den Extens. halluc. long. zu halbieren, um nicht eine Bewegungsstörung am Endglied der Zehe herbeizuführen.

Der Hallux valgus ist gewöhnlich begleitet von Abweichungen der Nachbarzehen nach oben oder auch nach unten z. B. der **Hammerzehe,** die wir als Flexionskontraktur auffassen (cf. Fig. 183).

Die Letztere kommt übrigens auch als angeborene Deformität selbständig und, ebenso wie der Hallux valgus, als Begleiterscheinung des Plattfußes vor.

Auf den verkrümmten und verbogenen Zehen finden sich fast stets Druckschwielen, Hühneraugen und Schleimbeutel, die sich leicht entzünden und zu Eiterfisteln führen.

Für die **Behandlung** dieser Zehendeviationen empfehlen wir nach Heusner ein Gummibändchen um das erste Glied herumzuschlingen und die Zehe durch Anspannung der Schleife in Reih und Glied zurückzuziehen, dorsalwärts, wenn sie nach unten, plantarwärts, wenn sie nach oben ausgewichen ist (cf. Fig. 184). Die Bändchen werden an einem abnehmbaren elastischen Gurte, welcher die Knöchel und hintere Fußgegend mit einer Achtertour umschlingt, festgenäht und, wenn der Gummi allmählich erschlafft, nach Bedarf fester angezogen.

Register.

Seite

A.

Abnehmbarer Gipsverband 18
Abweichungen, angeborene seitliche der Fingerphalangen 147
Achillessehne, Tenotomie der . . 27
Angeborene Deformitäten 1
— Hüftgelenksverrenkung 158
— Kontraktur der Finger 140
— — des Handgelenkes 137
— — — Kniegelenkes 182
— Luxation der Finger 147
— — des Ellenbogengelenkes . . 135
— — — Handgelenkes 140
— — — Hüftgelenkes 158
— — — Kniegelenkes 187
— — — Schultergelenkes 131
— Skoliose 46
— seitliche Abweichung der Finger 147
— Klumphand 137
Angeborener Defekt der Fibula . 202
— — — Tibia 202
— — — Vorderarmknochen . . . 135
— — des Femur 181
— Hochstand der Skapula 123
— Klumpfuß 203
Ankylose des Ellenbogengelenks . 133
— — Handgelenkes 137
— — Hüftgelenkes 148
— — Kniegelenkes 182
— — Schultergelenkes 124
Ankylosierende chronische Entzündung der Wirbelsäule 122
Apparate, portative 113
— Hessingsche 19
— Heusnersche bei Radialislähmung 144
— Hoffasche bei Adduktionskontraktur der Hüfte 156
— von Knoke und Dreßler . . . 134
— — Schüßler 132
— — Thilo 146
Arthrectomie 185
Arthrodese 31
— des Schultergelenkes 133
Arthrolyse 30
— des Ellenbogengelenkes 134
Arthropathia tabidorum 189
Arthrotomie 185

B.

Baderahmen bei Spondylitis . . . 102
Bäckerbein 190
Ballen 230
Bauernbein 176
Beckensenkung, Messung der . . . 58
Beelysche Gipshanfschiene 15
Beelyscher Apparat gegen Schultergelenkskontrakturen 128
— — zum Redressement des Genu valgum 193
— — — — — Hohlfußes 228
— — — — — skoliotischen Wirbelsäule 67
— Plattfußstiefel 223
— Ruderapparat 67
— Suspensionsrahmen 73
Beugemaschine, Rothenbergsche . 138
Biersche Heißluftbehandlung . . . 29
Bindenverband zum Redressement des Klumpfußes nach Hoffa . . 206
— — — — — — v. Öttingen . . 208
Brisement forcé 27, 28, 29, 134
Buckel, rachitischer 96
— spondylitischer 96
— — Redressement nach Calot . 107
— — — — Wolff 108
— — — — Wullstein 112
Bumscher Federhalter 147

C.

Calotsche Methode bei spondylitischem Buckel 107
Caput obstipum 36
— — Ätiologie des 37
— — angeborenes 36
— — erworbenes 36
— — Therapie des 38
Celluloidhülsen 19, 20
Celluloidkorsett, redressierendes . 46
Celluloidmullverband 19, 20
Celluloidstahldrahteinlagen 222
Chronische ankylosierende Entzündung der Wirbelsäule . . . 122
Circulärer Gipsverband 16
Clavicula, kongenitaler Defekt der 40
Coxa valga 179
— — angeborene 179
— — statische 181
— — traumatische 181
Coxa vara 176

Seite

Coxa vara adolescentium 176
— — Ätiologie der 177
— — Arthritis deformans bei . . . 179
— — Diagnose der 178
— — infantum 179
— — pathologischer Befund bei . 177
— — Therapie der 178
Coxalgie 148
Coxitis tuberculosa 148
— — Abszesse bei 158
— — Apparat nach Hessing bei . 154
— — Behandlung mit Gehverband nach Dollinger 152
— — — — Lorenz 151
— — — mit portativen Apparaten 151
— — Diagnose der 149
— — Kontrakturenbehandlung nach Dollinger 154
— — — — Lorenz 154
— — Prognose der 150
— — Symptome der 148
— — Therapie der 151
Cubitus valgus 135
Cubitus varus 135

D.

Defekt angeborener der Clavicula 40
— — — Fibula 202
— — — Tibia 202
— — — Vorderarm-Knochen . . 135
— — — des Femur 181
Deformitäten, angeborene 1
— der oberen Extremität 123
— — unteren Extremität 148
— — Wirbelsäule 42
— des Oberarms 133
— — Oberschenkels 181
— — Thorax 40
— — Unterschenkels 199
— erworbene 1
Dehnung, gewaltsame 25
Detorsionsbetten 86
Detorsionskorsetts 73
— nach Roth 84
Detorsionsrahmen nach Hoffa . . 73
— — Lorenz 75
Doigt à ressort 143
Dollingerscher Coxitisverband . . 152
Dollingersches Redressement bei Hüftgelenks-Kontraktur 154
Dorsalskoliose 54
Drucktheorie 1
Dupuytrensche Fingerkontraktur . 142

E.

Ebene, schiefe 66
Effleurage 11

Seite

Einrenkung, unblutige, nach Lorenz 169
Ellenbogengelenkes, angeborene Luxation des 135
— Kontrakturen und Ankylosen des 133
Entlastungsbügel nach Lorenz . . 152
Entzündung, chronische, ankylosierende der Wirbelsäule 122
Epiphyseolyse 197
Erschütterung 13
Esmarchsche Schiene 137
Etappenverband nach Wolff bei Genu valgum 195
— — — — Klumpfuß 210
Extension am Kopf 22
— an der unteren Extremität . . 22
— — — Wirbelsäule 22
— nach Heusner 23
— — Volkmann bei Spondylitis . 98
— permanente, nach Schede . . . 185
— bei Schultergelenksentzündung . 125
Extensionsmanschette 23
Extensionsschiene (Esmarch) . . . 137
Extensionsvorrichtungen 22

F.

Fascien, Schrumpfung der 26
Fascioplastik 26
Federhalter bei Schreibekrampf . . 146
Femurdefekt, angeborener 181
Femurepiphyse, Wachstumshemmung der unteren 182
Fibrolysininjektionen 25
Fibula, angeborener Defekt der . . 202
Finger, angeborene Kontrakturen . 140
— — Luxationen 147
— — seitliche Abweichung . . . 147
— -Beugemaschine (Rothenberg) . 138
— -Kontraktur, Dupuytrensche . . 142
— schnellender 143
Fixierende Verbände 10, 15, 24
Fixierung des Schultergelenkes . . 126
Flacher Rücken 43
Forciertes Redressement des Klumpfußes 210
— — — — nach König 212
Fraktur, intrauterine der Tibia . . 203
Freiübungen 63
Friktion 11
Funktionelle Orthopädie 2
Fuß, der platte 225
Fußgewölbe 217
Fußes, Abdruck des 219

G.

Gehgipsverband bei Coxitis 151
— nach Dollinger 152
— — Lorenz 151

Seite
Gelenkresektionen 30
— bei Coxa vara 179
Gelenkschienen 17
Genu recurvatum 188
— — angeborenes 187, 188
— — paralytisches 188
— — bei Tabes 189
Genu valgum 189
— — Ätiologie des 189
— — bei Gonitis tuberculosa . . 183
— — Etappenverband nach Wolff bei 195
— — Klumpfuß bei 192
— — Plattfuß bei 192
— — Prognose des 192
— — Symptome des 191
— — Therapie des 192
Genu varum 198
— — Plattfuß bei 198
Geradehalter, Nyropscher 88
Geraderichtung skoliotischer Wirbelsäulen (Beelyscher Apparat) . . 67
Gewichtsextension, permanente nach Schede 185
Gewichtsextensionsvorrichtungen . 23
Gibbus 94
Gipsanzug nach Karewski 104
Gipsbett nach Lorenz 99
— — Wullstein 101
Gipsbinden, Herstellung der . . . 16
Gipshanfschienen nach Beely . . . 15
Gipskorsett, Sayresches 72
Gipsscheere nach Lorenz 19
— — Stiller 19
Gipsverband, Abnahme des . . . 17
— abnehmbarer 18
— Technik des 15
— Verstärkung nach Feßler . . . 17
— zirkulärer 18
Gleichgewichtsstörungen bei Spondylitis 95
Glissonsche Schwebe 22, 26
Gonitis tuberculosa 183
Greifenklaue 144
Gummimanschette 23
Gymnastik 10, 14
— bei Skoliose 63

H.

Habituelle Skoliose 47, 54
Hackenfuß 227
Hämatom des Kopfnickers 37
Hallux valgus 230
Halskrawatte bei Caput obstipum . 38
— — Spondylarthritis 120
Halsrippenskoliose 47, 60, 90
Haltung beim Schreiben 49
Haltungsanomalien des Kopfes . . 119
Seite
Haltungsanomalien der Wirbelsäule 34
Hammerzehe 232
Handgelenkes, angeborene Kontraktur des 137
— — Luxation des 140
— Kontrakturen und Ankylosen des 137
— spontane Subluxation des . . . 140
Handschuh, Krukenbergscher . . . 141
Hantelübungen 64
Hautlappen, gestielter 26, 134
Hauttransplantation nach Thiersch 26
Heftpflasterschlinge 22
Heftpflasterverband bei Plattfuß . 224
Heißluftbehandlung nach Bier . . 29
Hessingsche Schienenhülsenapparate 19, 21, 24
— — bei Coxitis 154
Hessingsches Korsett 86
Heusnersche Extensionsvorrichtung 23
— Spiralschiene gegen Klumpfuß . 214
— Streckfeder 140, 142
Heusnerscher Apparat bei Radialislähmung 144
— — gegen Hallux valgus . . . 231
— Lagerungsapparat bei Skoliose 86
Hinken, freiwilliges 148
Hochstand der Skapula 123
Hoffasche Operation bei angeborener Hüftgelenksverrenkung 165
Hoffascher Apparat zur Mobilisierung von Schultergelenkskontrakturen 130
— Bindenverband gegen Klumpfuß 206
Hohe Schulter 54
Hohler Rücken 44
Hohlfuß 227
Hohlrunder Rücken 44
Holzspanverband nach Walltuch . 20
Hüfte, paralytisches Schlottergelenk der 175
Hüftgelenk, Injektionen in das . . 158
Hüftgelenkes, angeborene Luxation des 158
— Ankylosen und Kontrakturen des 148
— paralytische Luxation des . . . 175
Hüftgelenksentzündung, tuberkulöse 148
Hüftgelenkskontraktur bei Coxitis 149
— Redressement nach Dollinger . 154
— — — Lorenz 154
Hüftgelenksverrenkung, angeborene 158
— — Ätiologie 158
— — Apparatbehandlung nach Mikulicz 174
— — Diagnose 164
— — pathologische Anatomie . . 161
— — Prognose 165
— — Pseudarthrosenbildung . . . 168
— — Reposition nach Hoffa . . 165
— — — — Lorenz 169

Seite

Hüftgelenksverrenkung, angeborene Symptome 162
— — Therapie 165
Hühnerbrust 42
Hüter-Volkmannsche Drucktheorie 1
Humeruskopf, Resektion des . . . 131
Hysterische Skoliose 59

J.

Ileoabdominalabszeß 91
Ileofemoralabszeß 91
Infiltrationsanästhesie nach Schleich 26
Injektionen von Jodoformglycerin bei Coxitis 158
— — — — Spondylitis 116
— — Fibrolysin (Thiosinamin) . . 25
Intrauterine Fraktur der Tibia . . 203
Jodoformglycerininjektionen . 116, 158
Ischämische Muskelentzündung 37, 38
Ischias scoliotica 51, 60, 89
Jute-Fließverband nach Langemak 29

K.

Kapessersche Schmierseifenbehandlung 98
Karewskischer Gipsanzug 104
— Operation bei paralytischer Luxation des Hüftgelenkes 176
Katzensteinscher Baderahmen . . 102
Klappsche Übungen bei Skoliose . 69
Klavierfilz 23
Klopfen 12
Klumpfuß, angeborener 203
— Bindenverband nach Hoffa . . 206
— — — Öttingen 208
— erworbener 204
— Etappenverband nach Wolff . 210
— forciertes Redressement 210
— — — nach König 212
— bei Genu valgum 192
— modellierendes Redressement (Lorenz) 212
— Nachbehandlung des redressierten 212
— — — — nach Heusner . . . 214
— neurogener 204
— operative Behandlung 215
— — — nach Phelps 215
— paralytischer 204, 216
— primärer idiopathischer 204
— -schuhe 208
— statischer 205
Klumphand 135, 137
Kneten 12
Kniegelenksentzündung, tuberkulöse 183
Kniegelenksluxation, angeborene . 187
Kniegelenkskontraktur, angeborene 182
Kniegelenkskontraktur und -ankylosen, erworbene 182

Seite

Knoke und Dreßler, Apparate 128, 134, 139
König, forciertes Redressement bei Klumpfuß 212
Kontrakter Plattfuß 220
Kontraktur, angeborene der Finger 140
— — des Handgelenkes 137
— — — Kniegelenkes 182
— erworbene des Ellenbogengelenkes 133
— — der Finger 141
— — des Handgelenkes 137
— — — Hüftgelenkes 148
— — — Kniegelenkes 182
— — — Schultergelenkes 124
— neurogene der Finger 144
Kontrakturstellung bei Coxitis . . 148
Kopfstütze 115
Korrigierende Maßnahmen . . . 10, 14
Korsett, Herstellung bei Skoliose . 86
— Hessingsches 86
— bei Spondylitis 114
Krukenbergscher Handschuh . . . 141
Kyphose 43
— rachitische 45, 96
— spondylitische . . . 45, 96, 107, 112

L.

Lähmungserscheinungen bei Spondylitis 117
Lagerungsbett bei Skoliose nach Heusner 86
— — — — Jagerink 86
— — Spondylitis nach Lorenz . . 99
— — — — Wullstein 101
Langemakscher Jute-Fließverband 29
Langesche Plattfußeinlagen . . . 222
— Rahmen 114
— Sehnenersatz durch Seidenfäden 35
— Sehnenverkürzung 34
— Korsett 114
Lordose 43
Lorenzscher Entlastungsbügel . . 152
Lorenzscher Gehgipsverband bei Coxitis 151
— Osteoklast 27, 212
— Reklinationsbett 99
— Redressement, modellierendes bei Klumpfuß 212
— — — — Schiefhals 40
— Reposition, unblutige der angeborenen Hüftgelenksverrenkung 169
— Wolm 66
Lumbalskoliose 56
Luxation, angeborene des Ellenbogengelenkes 135
— der Finger 147
— des Handgelenkes 140

Seite
Luxation des Hüftgelenkes 158
— — Kniegelenkes 187
— — Schultergelenkes 131
— paralytische des Hüftgelenkes . 175

M.

Maceweusche Osteotomie bei Genu valgum 197
Madelungsche Spontansubluxation des Handgelenkes 140
Mal vertébral sousoccipital 118
Malum Pottii 90
Manipulationen, redressierende . . 15
Massage 10
— bei Skoliose 63
Maßnahmen, korrigierende 14
Medianuslähmung 144
Messung der Beckensenkung . . . 58
— — Skoliose 61
Metatarsus varus 229
— — angeborener 229
— — arthrogener 229
— — kompensatorischer 229
— — traumatischer 229
Mikuliczscher Apparat zur Einrenkung der angeborenen Hüftgelenksverrenkung 174
Mobilisierung der fixierten Wirbelsäule 63
— des Schultergelenkes 125
Modellierendes Redressement bei Caput obstipum 40
— — — Klumpfuß 212
Muskeln, verkürzte 26
Myositis interstitialis fibrosa . . . 37
Myotomie 26

N.

Nackenschulterlinie 55
Narbenkontrakturen 26
— Behandlung mit Fibrolysin . . 25
— — nach Thiersch 26
— — — Julius Wolff 26
Neigungswinkel 177
Neurogene Fingerkontrakturen . . 144
— Skoliose 47, 51
Neuromuskuläre Skoliose . . 47, 51, 89
Notmast 115
Nyropscher Geradehalter 88

O.

O-Beine 198
Oberarmes, Deformitäten des . . . 133
Oberen Extremität, Deformitäten der 123
Oberschenkels, Deformitäten des . 181
Offene Durchschneidung der Muskeln und Sehnen 26

Seite
Operative Eingriffe an den Knochen 27
— — — — Weichteilen 25
Orthopädie, Definition der 1
— funktionelle 2
Osteoklasie 27
Osteoklast 27, 197
— nach Lorenz 27
Osteomalacische Skoliose 52
Osteomyelitis der Wirbelkörper . . 96
Osteopsatyrotische Skoliose 52
Osteotomie 28
— bei Coxa vara 178
— — rachitischer Unterschenkelverkrümmung 200
— nach König 186
— — Ogston 197
— — Schede 197
— lineäre 200
— longitudinale 200
— schiefe, subtrochantere . . 157, 169
— suprakondyläre nach Macewen . 197

P.

Palmaraponeurose, Schrumpfung der 143
Pappkrawatte bei Caput obstipum . 38
Paralytische Luxation des Hüftgelenkes 175
Paralytischer Hackenfuß 226
— Hohlfuß 228
— Klumpfuß 204, 216
— Plattfuß 216
— Spitzfuß 225
Paralytisches Schlottergelenk der Hüfte 175
— — — Schulter 132
Pectus carinatum 42
Pes arcuatus 227
— calcaneus 227
— equinus 225
— excavatus 227
— valgus 216
— varus 203
Pétrissage 12
Pferdefuß 225
Phelpssche Operation bei Klumpfuß 215
Phelpssches Stehbett 99
Platter Fuß 225
Plattfuß 216
— Ätiologie 216
— angeborener 216
— Einlagen bei 221
— — nach Lange 222
— — — Schanz 222
— Entstehung nach Hoffa 217
— — — Lorenz 217
— erworbener 216
— bei Genu valgum 192
— — — varum 198

Seite

Plattfuß, Gymnastik bei 221
— kontrakter 220
— Massage bei 221
— paralytischer 224
— rachitischer 216
— -schuhe 223
— Sohlenabdrücke bei 219
— statischer 216
— Symptome 218
Portative Apparate 19
— — bei Coxitis 151
— — — Spondylitis 113
Pottsche Kyphose 90
Pollux valgus 147
— varus 147
Pseudarthrosenbildung bei angeborener Hüftgelenksverrenkung . . . 168
Psoasabszeß 91

Q.

Quadricepslähmung 188

R.

Rachitische Deformität des Oberschenkels 181
Rachitische Kyphose 54
— Skoliose 47, 50, 57, 89
— Verbiegung des Vorderarmes . . 137
— Verkrümmung des Unterschenkels 199
Rachitischer Plattfuß 216
Rachitisches Genu valgum 190
Radialislähmung 144
Radiusdefekt, angeborener 135
Rahmen, Beelyscher 73
— Katzensteinscher 102
— Langescher 114
— Samterscher 100
— Schanzscher 77
— Wullsteinscher 80
Rauchfußsche Schwebe 45
Redressement der Wirbelsäule . . 63
— des Genu valgum 193
— des runden Rückens 89
— bei Hüftgelenkskontrakturen . . 154
— forciertes, des Klumpfußes . . 210
— — — — nach König 212
— modellierendes des Caput obstipum 40
— — — Klumpfußes 212
Redressierende Manipulationen . 10, 15
— — bei Caput obstipum 38
— — — Genu valgum 193
— — — Klumpfuß 206
— Verbände bei Genu valgum . . 195
— — — Klumpfuß 207
— — — Skoliose 76
Redressionsrahmen nach Wullstein 80

Seite

Reklinationsbett bei Spondylitis nach Lorenz 99
— — — — Wullstein 101
Reklinationskorsett bei Spondylitis nach Wullstein 113
Reklinationsverband bei Spondylitis nach Wullstein 113
Resektion, bogenförmige, nach Helferich 31, 186
— des Humeruskopfes 131
— — Schenkelkopfes 158
— — Wirbelbogens 117
Rétrécissement thoracique 42
Retropharyngealabszeß 119
Richtungslinie des Beines 189
Richtungswinkel 177
Rippenbuckel bei Skoliose 46
Roser-Nélatonsche Linie . . . 162, 177
Rothsches Korsett 84
Rothenbergsche Beugemaschine . . 138
Rücken, flacher 43
— hohler 44
— hohlrunder 44
— runder 44
Rückenmarkserkrankung bei Spondylitis 92
Rückgratsverkrümmung, seitliche . 46
Ruderapparat nach Beely 67
Runder Rücken 44
— — Redression 89

S.

Säbelbein 198
Samterscher Rahmen 100
Sayresches Gipskorsett 72
Schanzsche Theorie der Entstehung der Skoliose 52
Schanzscher Rahmen 77
— Verband bei Caput obstipum . 40
Schedesche permanente Gewichtsextension 185
Schiefe Bank nach Volkmann . . . 66
— Ebene 66
Schiefhals 36
Schiene nach Beely 193
— — Esmarch 137
— — Heusner 142, 214
— — Thomas bei Genu valgum . 194
Schienenhülsenapparat aus Celluloid 19
— nach Hessing 19
— — Hoffa 156
— — Walltuch 19, 20
— — Turner 21
Schienenhülsenverband 18
Schleichsche Infiltrationsanästhesie 26
Schlottergelenk 31
— paralytisches der Hüfte 175
— — — Schulter 132

Seite
Schmierseifenkur bei Spondylitis . 98
Schnellender Finger 143
Schreibekrampf 145
Schreibhaltung 49
Schrumpfung der Fascien 26
Schulbank, Konstruktion der . . . 62
Schulter, hohe 54
— paralytisches Schlottergelenk der 132
Schulterblattes, angeborener Hochstand des 123
Schultergelenkes, Ankylosen und Kontrakturen des 124
— Arthrodese des 133
— Luxation angeborene des . . . 131
— Mobilisierung des 125, 128
Schüßlerscher Apparat 132
Schwebe, Glissonsche 22
— Rauchfußsche 45
Sehnen, verkürzte 26
Sehnenersatz durch Seidenfäden . 35
Sehnenüberpflanzung 32
— Operationstechnik nach Vulpius 32
— periostale nach Lange 34
Sehnenverkürzung 34
Sehnenverlängerung 35
Selbstredressionsübungen b. Skoliose 69
Senkungsabszesse bei Spondylitis . 116
Skapula, angeborener Hochstand der 123
Skoliose 46
— Ätiologie der 47
— angeborene 46
— bei angeborener Hüftgelenksverrenkung 163
— — Coxitis 149
— Belastungstheorie Schanzsche . 51
— — Volkmannsche 47
— Diagnose der 60
— Einteilung der 47
— empyematische 60
— erworbene 47
— Gymnastik bei 63
— habituelle 47, 54
— Halsrippen 47, 60, 90
— hysterische 59
— konstitutionelle 47, 50
— Korsettbehandlung bei 86
— Lagerungsapparate bei 86
— Massage bei 63
— Messungen der 61
— narbige 47, 51, 59
— neurogene 47, 51
— neuromuskuläre . . 47, 51, 60, 89
— partielle 46
— pathologische Anatomie der . 46
— Plattfuß bei 46
— Prophylaxe der 61
— rachitische 47, 50, 57, 89
— Redressierende Verbände bei . 76
Seite
Skoliose, Redressierende Verbände nach Schanz 76
— Redressierende Verbände nach Wullstein 79
— Schreibaktes, Einfluß des . . . 48
— Selbstredressionsübungen bei . 69
— statische 47, 50, 58, 89
— Stützapparate bei 72
— Symptome der 53
— Syringomyelie bei 46
— Therapie der 61
— totale 46
Skoliotische Haltung 47
Sohlenabdrücke 219
Sperrvorrichtung an Gelenkschienen 17
Spiralschiene nach Heusner gegen Klumpfuß 214
Spiralzügel, elastische 75
Spitzfuß 225
Spondylarthritis tuberculosa . . . 118
— — Therapie der 119
Spondylitis 90
— Abszeßbildung bei 91, 95
— Ätiologie der 90
— Badebehandlung bei 102
— Buckelbildung bei 90, 94
— Calotsche Methode 107
— Diagnose der 95
— Gipsanzug nach Karewski . . 104
— Lähmungserscheinungen . . . 117
— Lähmungen, Entstehung der . 92, 95
— luetische 97
— osteomyelitische 96
— Portative Apparate bei 113
— Prognose der 119
— Reklinationsbett 99, 101
— Rückenmarkserkrankungen . . 95
— Senkungsabszesse 116
— Symptome 92
— Therapie 98
— Torticollis bei 94
Spondylitische Kyphose 45
Spondylose rhizomélique 122
Sprunggelenksmißbildung Volkmannsche 203
Stabübungen 64
Statische Skoliose . . . 47, 50, 58. 89
Statischer Plattfuß 216
Stehbett, Phelpssches 99
Steilschrift 63
Stiefeldruck, Einfluß des auf die Zehenstellung 230
Strohmeyerscher Apparat gegen Spitzfuß 226
Stützapparat bei Coxitis 151
— — Skoliose 72
— — Spondylitis 113

Seite

Subluxation. spontane des Handgelenkes 140
Suspension am Kopf 66
Suspensionsrahmen 72

T.

Taendlerscher Schulterriemen . . 126
Taillendreieck 54
Tapotement 11
Tenotomie subkutane 26
Tierschsche Hauttransplantation . 26
Thiloscher Apparat 146
Thiosinamininjektionen 25
Thomassche Schiene gegen Genu valgum 199
Thorax, Deformitäten des 40
Tibia, angeborener Defekt der . . 202
— intrauterine Fraktur der . . . 203
— Subluxation der 184
Torsion der Wirbelsäule 46
Torticollis 36
— bei Spondylitis 94
Totalskoliose 46
Transformationsgesetz 1
Transformationskraft 2
Transplantation der Sehnen . . . 32
Traumatischer Metatarsus varus . 229
— — Plattfuß 216
Trendelenburgsches Symptom bei angeborener Hüftgelenksverrenkung 163
— Wirbelresektion 117
Trichterbrust 41
Tuberkulöse Entzündung des Hüftgelenkes 148
— — — Kniegelenkes 183
— — der Wirbelsäule 90
Turnerscher Schienenhülsenapparat 21
Turnstunden 64

U.

Überpflanzung der Sehnen 26
Ulna, angeborener Defekt der . . 135
Ulnarislähmung 144
Unterschenkel, Deformitäten der . 199
Unterschenkelverkrümmung, rachitische 199

V.

Verband, fixierender 15, 24
— redressierender 15, 76, 109, 155, 195, 210
Verkrümmung, rachitische des Unterschenkels 199
— — — Vorderarms 137
Verrenkung, angeborene des Ellenbogengelenkes 135
Verrenkung der Finger 147
— des Handgelenkes 140
— — Hüftgelenkes 158
— — Kniegelenkes 187
— — Schultergelenkes 131
Versteifung, chronisch ankylosierende der Wirbelsäule 122
Vibration 11
Volkmannsche schiefe Bank . . . 66
— Sprunggelenkmißbildung . . . 203
Vorderarmknochen, kongenitaler Defekt der 135
— rachitische Verkrümmung der . 137

W.

Wachstumshemmung der unteren Femurepiphyse 182
Walltuchscher Holzspanverband . 20
Watteverband, Schanzscher bei Caput obstipum 40
Watscheln 163, 176
Widerstandsbewegungen 14
Wirbel, Tuberkulose der 90
Wirbelbogen, Tuberkulose der . . 90
— Resektion der 117
Wirbelsäule, Bewegungsmöglichkeit der 43
— chronische ankylosierende Entzündung der 122
— Deformitäten der 42
— Extension der 22
— Haltungsanomalien 43
— Krümmungen, physiologische . 43
— Mobilisierung der fixierten . . 63
— Normalhaltung der 43
— Verkrümmung der 46
Wolffsche Zange 17
Wollffscher Etappenverband bei Genu valgum 195
— — — Klumpfuß 210
Wolm, Lorenzscher 66
Wullsteinscher Rahmen 80
Wullsteinsches Reklinationsbett . . 101
— Reklinationskorsett 113

X.

X-Bein 189

Y.

Y-förmiger Knorpel 158
Yurymast 101, 115

Z.

Zandersche Apparate 14
Zange, Wolffsche 17
Zehe, Abduktionsstellung der großen 230
Zweifingerpétrissage 12

Die Krankheiten der Mundhöhle, des Rachens und des Kehlkopfes

mit Einschluss der Untersuchungs- und Behandlungsmethoden.

Für praktische Arzte und Studierende
von

Prof. Dr. Albert Rosenberg
in Berlin.

Zweite, verbesserte Auflage.

Mit 180 Abbildungen. — Brosch. M. 7,— gebunden M. 8,—.

Deutsche med. Wochenschrift: — — Der Verf. hat auf Grund seiner reichen Erfahrungen, die er in einer nahezu zwölfjährigen Tätigkeit als Assistent des Prof. B. Fraenkel gesammelt hat, ein Lehrbuch geschaffen, das überall den Stempel der Originalität und des selbstständigen Denkens erkennen lässt, im angenehmen Gegensatz zu dem rein kompilatorischen Typus so vieler anderer Lehrbücher. Da er aber auch seit einer Reihe von Jahren vielbesuchte Ärztekurse in seiner Spezialität abgehalten hat, so kennt er die pädagogischen Wege, welche der Verfasser eines Lehrbuches für praktische Ärzte und Studierende einzuschlagen hat, besonders genau. So tritt uns denn überall neben einer bemerkenswerten Klarheit und Schärfe des Ausdrucks das besondere Talent des Verfassers entgegen, kurze, prägnante und scharf umrissene Krankheitsbilder zu geben.

Internat. Centralbl. f. Laryngologie: — — die Rosenbergsche Arbeit als ein vortreffliches Handbuch betrachten. Die Bearbeitung ist ebenso vollständig, wie knapp und übersichtlich, und man fühlt es jeden Augenblick, dass der Verf. das Unterrichten, und zwar in ausgezeichneten Schulen, gewöhnt ist.

Edinburgh med. Journal: . . . In conclusion, we must congratulate Dr. Rosenberg upon the clear and succinct style in which he deals with the subject, and at the same time expresse our approval of the manner in which the volume is printed and illustrated.

New York medical Journal: It still maintains its position as one of the best books of its sort, being clear, concise, and sound in its statements.

Revue hebd. de Laryngologie. Comme il le dit lui-même, l'auteur a voulu-enrichir encore nombre de chapîtres de son livre, et, en améliorant la forme, en émoussant arêtes et angles, en rendre la lecture plus agréable. On peut affirmer qu'il y a réussi.

Il n'est possible, dans une analyse, que d'esquisser le contenu de cet ouvrage. Il s'adresse surtout au praticien qui, sans préparation spéciale, veut se mettre au courant de l'état actuel de la rhinologie. Aussi la partie propédeutique est-elle plus étendue qu'il n'est habituel de le voir dans des œuvres similaires.

L'impression du texte est très soignée, très claire, aussi la lecture des divers chapitres est-elle facile. Chacun d'eux contient les choses essentielles que doit connaître le praticien dans l'état actuel de la pathologie nasale. Il peut être pour le spécialiste un excellent ouvrage de chevet qui lui permette de se remémorer rapidement et la symptomatologie et surtout la thérapeutique des affections des fosses nasales, car le traitement est exposé très complètement, en tenant compte des dernières méthodes mises en usage.

Medizinischer Verlag von S. KARGER in Berlin NW. 6.

Die Krankheiten der Nase und des Nasenrachens

Mit besonderer Berücksichtigung der rhinologischen Propädeutik.

Von

Dr. Carl Zarniko

in Hamburg.

Zweite, vollkommen neubearbeitete Auflage.

Gr.-8⁰. M. 16,80. Geb. M. 18,—.

Mit 161 Abbildungen und 5 Tafeln.

Zeitschr. für Ohrenheilkunde: . . . Das ganze Buch ist klar und fliessend geschrieben, mit einer grossen Reihe zweckentsprechender Abbildungen und Tafeln versehen und durch einen guten Druck ausgezeichnet. Wir können die Lektüre und das Studium desselben allen Kollegen und Fachgenossen auf das wärmste empfehlen; es ist zweifellos als eines der besten Lehrbücher der modernen Rhinologie und Rhinopharyngologie zu bezeichnen.

Berliner klin. Wochenschrift: — — Wir dürfen dem Verfasser zu seiner trefflichen Arbeit unseren aufrichtigen Glückwunsch aussprechen. So gross auch die Zahl ähnlicher Werke ist, das Zarnikosche Lehrbuch wird immer durch seine Eigenart einen ganz besonderen Platz unter ihnen einnehmen.

Monatsschrift f. Ohren- etc. Krankh.: Das uneingeschränkte Lob, welches dem ersten Teile des Zarnikoschen Buches auszusprechen war, gebührt auch ohne Einschränkung dem soeben erschienenen zweiten Teil . . . denn es darf als eines der besten über das Spezialgebiet gerühmt werden.

Zentralblatt f. Chirurgie . . . Verf. gibt eine geradezu mustergültige Darstellung des heutigen Standes der speziellen Pathologie und Therapie von Nase, Nasenrachen und Nebenhöhlen. Neben der eigenen, auf einer ausgedehnten Praxis basierenden Erfahrung verfügt Z. über eine seltene Beherrschung der Literatur. Kein Kapitel findet eine ungerechtfertigte Bevorzugung in der Ausdehnung der Darstellung, alle Ohrschnitte werden mit der ihnen zukommenden Sorgfalt abgehandelt . . . So hat Z. ein Lehrbuch der Rhinologie geschaffen, das ohne Uebertreibung wohl von keinem anderen übertroffen wird.

Journal of Eye, Ear and Throat diseases: . . . As a whole we are impressed with the originality and modernness of Zarniko's work, and consider it one of the very best text-books in any language.

Ophthalmology: . . . Everywhere the salient points in diagnosis and treatment are emphasized, and the whole book is written in a clear, most fascinating style so that, whichever chapter one commences, one feels tempted to read it through. It will be sure the highest appreciation.

Medizinischer Verlag von S. KARGER in Berlin NW. 6.

Medizinischer Verlag von S. KARGER in Berlin NW. 6.

In einer soeben, den 2. Dezember, erschienenen Besprechung sagt Herr Prof. Stoeckel im Zentralbl. f. Gynäkologie, No. 48, 1905, über

Henkel, Gynäkologische Diagnostik:

Der Verf. wendet sich in seinem Werke in erster Linie an Studierende und Ärzte, d. h. also an Nichtgynäkologen. Er will das Interesse an unserem Spezialfach in die Kreise der Praktiker tragen helfen. Sie sind ja so häufig die erste Instanz, an die unsere Klientel sich wendet; von ihrem sachmässigen oder unsachgemässen Tun und Lassen sind unsere Heilerfolge oft so nachweisbar bestimmt, dass jedes Werk, dessen Tendenz auf die immer radikalere Beseitigung eines oberflächlichen Pseudospezialistentums hinzielt, einer guten Sache dient und mit Genugtuung von den Fachkollegen aufgenommen werden wird. Allerdings muss es dann auch allen Ansprüchen genügen, die an einen derartigen Führer zu stellen sind. Das Bestreben, leicht und allgemein verständlich zu werden, darf nicht dazu verführen, komplizierte Dinge in allzu einfache Schemata einzuzwängen, und wiederum darf die wissenschaftliche Pedanterie auch nicht so weit gehen, dass Streitfragen von untergeordneter Bedeutung mit langweiliger Gründlichkeit breitgetreten werden.

Diese, wenn man so sagen darf, knappe Ausführlichkeit ist indessen ein dehnungsfähiger und in solchen Werken auch dehnungsbedürftiger Begriff, was bei Behandlung der einzelnen Kapitel durchaus zum Ausdruck kommen muss. Der Autor hat ganz genau zu wissen, was dem Praktiker besonders not tut, was er besonders gut kennen muss, was er erfahrungsgemäss am leichtesten übersieht. Es gehört also die ganz besondere Erfahrung des routinierten Lehrers dazu, ein solches Buch zu schreiben. Durchaus nicht jeder technisch und wissenschaftlich auf der Höhe stehende Gynäkologe kann sich rühmen, sie zu besitzen. H. besitzt sie in hohem Masse. Das wird jeder Leser seiner Diagnostik fühlen, auch wenn er nicht weiss, dass der Verf., der an der Olshausenschen Klinik lehrt, von allen deutschen Gynäkologen wohl derjenige ist, der die besten, mit Material am reichsten versehenen und von Studenten und Ärzten am meisten frequentierten gynäkologischen Kurse liest.

H. schreibt wie er spricht und lehrt: einfach, schlicht, klar, sachlich, ohne phrasenhaftes Beiwerk.

Er baut seine Ausführungen, was mir hervorzuheben wichtig scheint, stets auf einer anatomischen Grundlage auf und widmet eine ganz besondere Sorgfalt der Differentialdiagnose.

Die besondere Gründlichkeit, mit der das Uteruskarzinom und die Extra-Uterin-Gravidität abgehandelt worden sind, erscheint bei der Wichtigkeit der Frühdiagnose beider Affektionen und mit Rücksicht auf die zahlreichen, durch Fehldiagnosen herbeigeführten Katastrophen durchaus gerechtfertigt. Nicht unerwähnt lassen möchte ich die zahlreichen, grösstenteils recht guten Abbildungen, auf deren Auswahl und Ausführung offenbar eine ganz besondere Sorgfalt verwendet worden ist, und die unseren modernen Anforderungen entsprechen.